

# SINAMICS S120

AC ドライブ

製品マニュアル・01/2012

SINAMICS

**SIEMENS**



# SIEMENS

## SINAMICS

### S120 AC ドライブ

#### マニュアル

#### はじめに

#### システムの概要

1

#### 電源接続および電源側配電 機器

2

#### パワーモジュール

3

#### DC リンクモジュール

4

#### モータ側配電機器

5

#### コントロールユニットとコ ントロールユニットアダプ タ

6

#### 補足のシステムコンポーネ ントおよびエンコーダシス テム統合

7

#### 付品

8

#### コンポーネント、ブロック サイズフォーマット用制御 盤構成と EMC

9

#### 冷却回路とクーラント特性

10

#### 保守・保全

11

#### 付録 A

A

## 法律上の注意

### 警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危険</b> |
| 回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。                                                             |

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b> |
| 回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。                                                          |

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>注意</b> |
| 回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サイン付き）。                                      |

|                                                |
|------------------------------------------------|
| <b>注意</b>                                      |
| 回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サインなし）。 |

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>通知</b>                                   |
| 回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します（安全警告サインなし）。 |

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い（番号の低い）事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

### 有資格者

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

### シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b>                                                                                                   |
| シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限りです。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許可された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。 |

### 商標

®マークのついた称号はすべて **Siemens AG** の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

### 免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版で更新いたします。



# はじめに

## SINAMICS の説明書について

SINAMICS の説明書は以下のカテゴリーに分類されます。

- 製品の取扱説明書 / カタログ
- ユーザマニュアル
- エンジニリングおよび保守・保全の担当者向けの説明書

## 関連情報

以下のリンクで、トピックについての情報を入手することができます。

- 取扱説明書の注文 / 取扱説明書の概要
- 説明書をダウンロードするその他のリンク
- オンラインでの説明書の利用 (マニュアル / 情報での検索)

<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>

本書に関するお問い合わせ (例：改善要求や訂正など) がありましたら、下記 e-mail アドレスまでお送りください。

[docu.motioncontrol@siemens.com](mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)

## My Documentation Manager

次のリンクでは、シーメンスのコンテンツに基づいてお客さま自身の文書を作成し、お客さまの機械装置の取扱説明書に合わせて修正する方法を説明しています。

<http://www.siemens.com/mdm>

## トレーニング

次のリンクでは、SITRAIN - (製品、システム、およびオートメーションエンジニアリングソリューションに関するシーメンスのトレーニング)を説明しています。

<http://www.siemens.com/sitrain>

## FAQ

"よく寄せられる質問"は、「サービス&サポート」ページの製品サポート  
<http://support.automation.siemens.com> を参照してください。

## SINAMICS

SINAMICS に関する情報は、  
<http://www.siemens.com/sinamics> を参照してください。

## 作業段階および該当するツール / 説明書

表 1 作業段階および該当するツール / 説明書

| 作業段階            | ツール                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| オリエンテーション       | SINAMICS S チラシ・カタログ                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 計画 / コンフィグレーション | <ul style="list-style-type: none"> <li>機器選定ツール SIZER</li> <li>コンフィグレーションマニュアル、モータ</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| 意思決定 / 注文       | SINAMICS S カタログ                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 機器の据え付け / 取り付け  | <ul style="list-style-type: none"> <li>SINAMICS S120 コントロールユニットとオプションコンポーネントの製品マニュアル</li> <li>SINAMICS S120 ブックサイズパワーユニットの製品マニュアル</li> <li>SINAMICS S120 シャーシパワーユニットの製品マニュアル</li> <li>SINAMICS S120 AC ドライブの製品マニュアル</li> <li>SINAMICS S120M 分散ドライブテクノロジーの製品マニュアル</li> </ul> |
| 試運転             | <ul style="list-style-type: none"> <li>試運転ツール STARTER</li> <li>はじめての SINAMICS S120</li> <li>SINAMICS S120 試運転マニュアル</li> <li>SINAMICS S120 CANopen 試運転マニュアル</li> <li>SINAMICS S120 ファンクションマニュアル</li> <li>SINAMICS S120/S150 リストマニュアル</li> </ul>                              |

| 作業段階      | ツール                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用 / 操作   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINAMICS S120 試運転マニュアル</li> <li>• SINAMICS S120/S150 リストマニュアル</li> </ul> |
| 保守 / 点検   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINAMICS S120 試運転マニュアル</li> <li>• SINAMICS S120/S150 リストマニュアル</li> </ul> |
| リファレンスリスト | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINAMICS S120/S150 リストマニュアル</li> </ul>                                   |

## 対象

本書は、**SINAMICS** ドライブシステムをご使用いただく機械メーカ、試運転技術者、保守・保全の担当者を対象としています。

## メリット

このマニュアルには **SINAMICS S120** の試運転と点検に必要な全ての情報、手順および操作方法が記載されています。

## 記述の範囲

本書に記載された機能は、実際のドライブシステムの機能と異なることがあります。

- 本書に記述されていない機能をドライブシステムで実行できることがあります。しかしながら、それらの機能の提供を新規納入時やサービス時に要求することはできません。
- ドライブシステムの製品バージョンによっては、本書に記載されている機能が利用できないことがあります。納品されたドライブシステムの機能については、注文書を参照してください。
- 機械メーカにより拡張または変更された箇所については、機械メーカが文書を作成します。

明瞭化のため、本説明書では全ての製品タイプの詳細を記載してはいません。本書は、据え付け、運転および保守 / 保全において想定される全てのケースを網羅したものではありません。

## テクニカルサポート

各国のテクニカルサポートの電話番号は、以下のインターネットサイトの **Contact** (お問合せ先) に掲載されています。

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

## EC 適合宣言書

EMC 指令に関する EC 適合宣言書は、以下のインターネットサイトで検索することができます。

<http://support.automation.siemens.com>

ここに、検索用語として、数字の **15257461** を入力するか、お近くのシーメンスにお問い合わせください。

低圧指令に関する EC 適合宣言書は、以下のインターネットサイトで入手することができます：

<http://support.automation.siemens.com>

そこでは、検索用語として、数字 **22383669** を入力します。

---

### 注記

乾燥した地域で運転する場合、SINAMICS S 機器は低圧指令 73/23/EEC または 2006/95/EEC に適合しています。

---

### 注記

SINAMICS S 機器は、該当する EMC 適合の CE 宣言で指定されている構成の場合、および、『コンフィグレーションマニュアル』(注文番号 6FC5297-0AD30-0□P□) に記載されたガイドラインを遵守して実装される場合、EMC 指令 89/336/EEC または 2004/108/EEC を満たします。

---

### 注記

このマニュアルには、維持される場合には、運転での信頼性に要求されるレベルおよび EMC リミット値への準拠が保証される望ましい状況が記載されています。

このマニュアルの要件を満たさない場合、運転での信頼性に要求されるレベルおよび EMC リミット値への準拠が保証されていることを確認/検証するために、適切な対策(例: 測定)が講じられなければなりません。

---

## 大韓民国における EMC リミット値

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

For sellers or other user, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

大韓民国の規制に準拠した EMC リミット値は、可変速ドライブ EN 61800-3 カテゴリー C2、または EN 55011 グループ 1 リミット値クラス A の EMC 製品基準のリミット値に一致します。適切な追加対策を講じることにより、カテゴリー 2、または、グループ

プ 1 リミット値クラス A に準拠したリミット値が維持されます。更に、例えば、無線周波数妨害抑制フィルタ (EMC 指令適合フィルタ) を追加するような、追加対策が要求される場合もあります。EMC に準拠したシステム構造用の対策は、本書の EMC 設置ガイドラインに詳細に記載されています。

規格への適合についての最終的な宣言は、各ユニットに貼付されたラベルに表示されていることに注意してください。

## スペアパーツ

スペアパーツは、以下のインターネットサイトで検索することができます:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315>

## ESD 情報

|  注意                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>静電放電により破損する恐れのある部品 (ESD) とは、静電界または静電放電により破損する場合がある各種デバイス、IC、基板などです。</p> <p><b>ESD コンポーネント取り扱いのための規定:</b></p> <p>電子部品を取り扱う際は、作業者、作業場、梱包材が正しく接地されていることを確認してください。</p> <p>以下の状態でのみ、担当者は電子部品に触れるようにしてください:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ESD リストバンドを介して人体などが接地されている。または、</li><li>• 導電性フロアの ESD 対策域で、ESD 対策靴または ESD 靴用接地ストラップを着用している。</li></ul> <p>絶対に必要な場合以外は、決して電子基板に触れないでください。それらは、正面パネルを持って取り扱い、プリント基板の場合は端を持って取り扱われなければなりません。</p> <p>電子基板は、プラスチックまたは化学繊維製の衣料品に接触させてはいけません。</p> <p>基板は必ず導電性シートの表面に置かなければなりません (ESD 表面、導電性 ESD フォーム、ESD 梱包袋、ESD 運搬容器などの作業面)。</p> <p>基板はディスプレイ、モニタ、TV などの近くに置かないでください (画面からの最短距離: 10 cm)。</p> <p>電子基板に計測器を接触させる場合は、使用する計測機器を接地し (例: 接地導線などの施工)、絶縁された計測装置で計測する際は測定プローブを一時的に放電してください (例: 被覆がされていない金属性ハウジングなどに触れる)。</p> |

 危険

運転中に発生する電界、磁界、および電磁界 (EMF) は、本製品に近傍する人体、特にペースメーカーやインプラントなどを装着した人に危険をもたらす場合があります。

マシン/プラントのオペレータや本製品に近傍する者は、関連する指令および規格を遵守しなければなりません。例えば、欧州経済領域 (EEA) に適用される EMF 指令 2004/40/EEC および規格 EN 12198-1 ... -3 や、ドイツでのドイツ雇用者責任傷害保険協会の安全規則 BGV 11 および関連規則 BGR 11 「電磁界」があります。

これらの指令/規格では、人体に対する影響がおよび危険を軽減するための対策がそれに基づいて行われ、危険な領域が定義され、監視されることになる、作業場ごとに危険分析を実施する必要性が明示されています。

各章の関連する安全対策についての注記は、必ず遵守されなければなりません。

## 一般的な安全対策注意事項

 危険

ここに記載されたコンポーネントが EC 機械指令の条件に完全に適合することが確認されるまで、試運転の実施は固く禁止されています。

有資格者のみが SINAMICS S 機器の組み立て、試運転およびメンテナンスを行うことができます。

有資格者は、製品に付属する取扱説明書に記載されている情報を考慮し、記載されている危険や安全についての情報を熟知し、遵守しなければなりません。

運転可能な電気機器およびモータには、これら部品やコンポーネントに触れると、重傷または死亡に至る恐れがある危険電圧レベルが存在する部位やコンポーネントが存在します。

電気システムのあらゆる作業は、システムの電源を遮断した後に実施しなければなりません。

モータは一般に、中性点設置された TN、TT 系統、および IT 系統で、ドライブシステムを組み合わせで運転することが認められています。

IT 系統での運転では、可動部と接地点間での最初の故障発生は、監視機器の信号で通知されなければなりません。HD 60364-4-41 に準拠して、可能な限り迅速に最初の故障を取り除くことを推奨されます。

相接地された電源系統では、モータの絶縁を過剰ストレスから保護するために、中性点接地 (二次側) された絶縁トランスを、電源とドライブシステムの間に接続しなければなりません。ほとんどの TT 系統は相接地されるため、この場合、絶縁トランスを使用しなければなりません。

 **危険**

**SINAMICS S** ドライブユニットを正しく安全にご使用頂くために、運搬用梱包での適切な運搬、輸送梱包での適切な長期保管、設定と据え付け、および慎重な操作とメンテナンスを行ってください。

カタログや提案の詳細は、特殊な機器仕様にも適用されます。

取扱説明書に記載された危険および警告についての情報に加えて、該当する国および地域の法規、およびシステム固有の規定および要件が考慮されなければなりません。

**EN 61800-5-1** および **UL 508** に確実に準拠するように、安全に絶縁された保護特別低電圧 (PELV) のみ、電子モジュールの全ての接続部に接続することができます。

 **危険**

**DVC A (PELV)** を介して直接的な接触に対する保護の使用は、等電位ボンディングおよび乾燥した屋内でのみ許容されます。これらの条件が満たされない場合、電氣的衝撃に対する他の保護対策が使用されなければなりません (例: 感電防止)。

 **危険**

ルーチンテストの一部として、**SINAMICS S** の機器は、**EN 61800-5-1** に準拠した耐圧試験が実施されています。耐圧試験は、機器が破損しないように、**EN 60204-1**、セクション **19.4** に準拠して **SINAMICS** の機器の全ての接続部を接続/プラグ接続を解除して実施しなければなりません。

モータは、付属の回路図に従って配線してください (接続例、モータモジュールを参照)。モータは、**3** 相電源に直接配線して使用しないでください。これは破損の原因となります。

 **警告**

送信電力が **1 W** を超える携帯電話の近傍 (< **1.8 m**) での機器の使用は避けてください。誤動作の原因となる場合があります。

## シンボルの説明

表 2 シンボル

| シンボル                                                                              | 意味                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | 保護接地導体接続部 (PE)    |
|  | 接地 (例: M 24 V)    |
|  | 機能接地<br>等電位ボンディング |

## 残留リスク

## パワードライブシステムの残留リスク

パワードライブシステム (PDS) の制御およびドライブのコンポーネントは、産業用電源での工業用および商用使用で認められています。一般電源電圧での使用には、異なるコンフィグレーションおよび / または追加対策が要求されます。

これらのコンポーネントは、閉じたハウジングまたは閉じた保護カバーを備える上位制御盤内で、全ての保護装置が使用されている場合にのみ、運転可能です。

これらのコンポーネントは、関連するユーザ向け技術文書に記載されたコンポーネントの安全に関する全ての情報および手順に精通し、それを遵守する認定およびトレーニングを受けた技術担当者のみが取り扱うことができます。

EU 機械指令に従い機器のリスクアセスメントを行う場合、機械メーカーはパワードライブシステム (PDS) の制御およびドライブコンポーネントに関する以下の残留リスクを考慮しなければなりません。



1. 試運転、運転、メンテナンスおよび修理中の駆動機械コンポーネントの予期しない動作、その原因は例えば、
  - センサ、コントローラ、アクチュエータおよび配線のハードウェア不良および / またはソフトウェアエラー
  - コントローラおよびドライブの応答時間
  - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
  - 結露 / 導電性の汚れ
  - パラメータ設定、プログラミング、配線および取り付けミス
  - コントローラの近接での無線機器 / 携帯電話の使用
  - 外部的影響 / ダメージ
2. 光、騒音、粒子またはガスの放出と温度異常、その原因は例えば、
  - コンポーネントの誤動作
  - ソフトウェアエラー
  - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
  - 外部的影響 / ダメージ
3. 危険な接触電圧、その原因は例えば、
  - コンポーネントの誤動作
  - 静電帯電による影響
  - モータの駆動による誘起電圧
  - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
  - 結露 / 導電性の汚れ
  - 外部的影響 / ダメージ
4. 近づきすぎると、心臓ペースメーカ、インプラントまたは金属物を体内に装着している人々にリスクを及ぼす恐れがある運転中の電界、磁界および電磁界
5. システムの不適切な操作および / または安全かつ適切でないコンポーネントの廃棄による環境汚染物質の放出や排出

---

**注記**

**SINAMICS コンポーネントの機能的安全性**

機器は導電性物質で汚れないよう保護してください (例 : 機器を EN 60529 の保護等級 IP54B の制御盤内に設置する)。

取り付け場所で導電性のある汚れを確実に除去できると仮定すると、より低いレベルの制御盤保護が許可される場合があります。

---

パワードライブシステムコンポーネントの残留リスクに関する詳細情報については、ユーザ向けの技術文書の該当する章を参照してください。

# 目次

|         |                                          |    |
|---------|------------------------------------------|----|
|         | はじめに .....                               | 3  |
| 1       | システムの概要 .....                            | 23 |
| 1.1     | 用途 .....                                 | 23 |
| 1.2     | プラットフォームコンセプトとトータルインテグレートドオートメーション ..... | 24 |
| 1.3     | 概要、SINAMICS S120 ACドライブ .....            | 26 |
| 1.4     | SINAMICS S120 のコンポーネント .....             | 27 |
| 1.5     | システムデータ .....                            | 29 |
| 1.6     | 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング係数 .....       | 33 |
| 1.7     | 規格 .....                                 | 34 |
| 2       | 電源接続および電源側配電機器 .....                     | 39 |
| 2.1     | はじめに .....                               | 39 |
| 2.2     | 電源遮断器に関する情報 .....                        | 41 |
| 2.3     | ヒューズおよび電源遮断器による過電流保護 .....               | 41 |
| 2.4     | 漏洩電流保護装置の使用 .....                        | 43 |
| 2.5     | 過電圧保護 .....                              | 44 |
| 2.6     | ラインコンタクタ .....                           | 44 |
| 2.7     | ラインフィルタ .....                            | 45 |
| 2.7.1   | 説明 .....                                 | 45 |
| 2.7.2   | 安全に関する情報 .....                           | 46 |
| 2.7.3   | 外形寸法図 .....                              | 47 |
| 2.7.4   | 取り付け .....                               | 50 |
| 2.7.5   | 技術仕様 .....                               | 51 |
| 2.7.5.1 | 技術仕様、ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ .....         | 51 |
| 2.7.5.2 | 技術仕様、シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ .....            | 51 |
| 2.8     | ラインリアクトル .....                           | 53 |
| 2.8.1   | 説明 .....                                 | 53 |
| 2.8.2   | 安全に関する情報 .....                           | 53 |
| 2.8.3   | 外形寸法図 .....                              | 54 |
| 2.8.4   | 取り付け .....                               | 58 |
| 2.8.5   | 電氣的接続 .....                              | 63 |
| 2.8.6   | 技術仕様 .....                               | 64 |
| 2.8.6.1 | ブロックサイズ用 AC リアクトル .....                  | 64 |

|         |                                  |     |
|---------|----------------------------------|-----|
| 2.8.6.2 | シャーシ用 AC リアクトル .....             | 67  |
| 2.9     | 主回路配線変化形 .....                   | 68  |
| 2.9.1   | 主回路配線の方法 .....                   | 68  |
| 2.9.2   | 電源での配電機器の運転 .....                | 69  |
| 2.9.3   | オートトランス介した配電機器の運転 .....          | 71  |
| 2.9.4   | 絶縁トランスを介した配電機器の運転 .....          | 72  |
| 3       | パワーモジュール .....                   | 75  |
| 3.1     | パワーモジュールブロックサイズ (PM340) .....    | 75  |
| 3.1.1   | 説明 .....                         | 75  |
| 3.1.2   | 安全に関する情報 .....                   | 77  |
| 3.1.3   | インターフェースの説明 .....                | 80  |
| 3.1.3.1 | 概要 .....                         | 80  |
| 3.1.3.2 | 接続例 .....                        | 86  |
| 3.1.3.3 | 電源接続部 .....                      | 88  |
| 3.1.3.4 | 制動抵抗器と DC リンクの接続 .....           | 88  |
| 3.1.3.5 | モータ接続部 .....                     | 89  |
| 3.1.3.6 | オプションモジュールへの接続、ブレーキ制御 .....      | 89  |
| 3.1.4   | 外形寸法図 .....                      | 90  |
| 3.1.5   | 取り付け .....                       | 97  |
| 3.1.5.1 | 取り付け寸法および締め付けトルク .....           | 97  |
| 3.1.5.2 | 電源端子とモータ端子へのアクセス .....           | 99  |
| 3.1.6   | 技術データ .....                      | 101 |
| 3.1.6.1 | ブロックサイズのパワーモジュール、1AC .....       | 101 |
| 3.1.6.2 | ブロックサイズのパワーモジュール、3AC .....       | 103 |
| 3.1.6.3 | 特性 .....                         | 112 |
| 3.2     | ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340) ..... | 116 |
| 3.2.1   | 概要 .....                         | 116 |
| 3.2.2   | 安全に関する情報 .....                   | 117 |
| 3.2.3   | インターフェースの概要 .....                | 120 |
| 3.2.3.1 | 概要 .....                         | 120 |
| 3.2.3.2 | 接続例 .....                        | 121 |
| 3.2.3.3 | 電源電圧接続 .....                     | 122 |
| 3.2.3.4 | 制動抵抗器と DC リンクの接続 .....           | 123 |
| 3.2.3.5 | モータ接続部 .....                     | 123 |
| 3.2.3.6 | オプションモジュールへの接続、ブレーキ制御 .....      | 123 |
| 3.2.4   | 外形寸法図 .....                      | 124 |
| 3.2.5   | 取り付け .....                       | 127 |
| 3.2.6   | 冷却回路への接続 .....                   | 129 |
| 3.2.7   | 試運転 .....                        | 129 |
| 3.2.8   | 技術仕様 .....                       | 130 |
| 3.2.8.1 | 特性 .....                         | 134 |
| 3.3     | パワーモジュールシャーシ .....               | 139 |

|          |                                         |            |
|----------|-----------------------------------------|------------|
| 3.3.1    | 説明 .....                                | 139        |
| 3.3.2    | 安全に関する情報.....                           | 139        |
| 3.3.3    | インターフェースの説明 .....                       | 140        |
| 3.3.3.1  | 概要 .....                                | 140        |
| 3.3.3.2  | 接続例 .....                               | 142        |
| 3.3.3.3  | 端子ブロックX9 .....                          | 143        |
| 3.3.3.4  | dV/dt フィルタ接続用 DCPS、DCNS .....           | 143        |
| 3.3.3.5  | X41 EP 端子/温度センサの接続 .....                | 144        |
| 3.3.3.6  | X42 端子台 .....                           | 145        |
| 3.3.3.7  | X46 ブレーキ制御と監視.....                      | 145        |
| 3.3.3.8  | DRIVE-CLiQ インターフェース X400-X402 .....     | 146        |
| 3.3.3.9  | パワーモジュールの LED の意味 .....                 | 146        |
| 3.3.4    | 外形寸法図 .....                             | 148        |
| 3.3.5    | 電氣的接続 .....                             | 150        |
| 3.3.6    | 技術データ .....                             | 152        |
| 3.3.6.1  | 特性 .....                                | 155        |
| 3.3.6.2  | ディレーティング .....                          | 157        |
| <b>4</b> | <b>DCリンクモジュール .....</b>                 | <b>161</b> |
| 4.1      | ブロックサイズ .....                           | 161        |
| 4.1.1    | 制動抵抗器 .....                             | 161        |
| 4.1.1.1  | 説明 .....                                | 161        |
| 4.1.1.2  | 安全に関する情報.....                           | 161        |
| 4.1.1.3  | 外形寸法図 .....                             | 164        |
| 4.1.1.4  | 取り付け .....                              | 166        |
| 4.1.1.5  | 技術データ .....                             | 167        |
| 4.2      | シャーシ .....                              | 169        |
| 4.2.1    | ブレーキモジュール .....                         | 169        |
| 4.2.1.1  | 説明 .....                                | 169        |
| 4.2.1.2  | 安全に関する情報.....                           | 170        |
| 4.2.1.3  | フレームサイズ FX 用のブレーキモジュール .....            | 171        |
| 4.2.1.4  | フレームサイズ GX 用のブレーキモジュール .....            | 172        |
| 4.2.1.5  | 接続例 .....                               | 173        |
| 4.2.1.6  | 制動抵抗器接続X1 .....                         | 173        |
| 4.2.1.7  | X21 デジタル入/出力 .....                      | 174        |
| 4.2.1.8  | S1 動作感度スイッチ .....                       | 175        |
| 4.2.1.9  | パワーモジュール、フレームサイズFX用ブレーキモジュールの取り付け ..... | 176        |
| 4.2.1.10 | パワーモジュール用ブレーキモジュール、フレームサイズGXの取り付け ..... | 178        |
| 4.2.1.11 | 技術仕様 .....                              | 180        |
| 4.2.2    | 制動抵抗器 .....                             | 181        |
| 4.2.2.1  | 説明 .....                                | 181        |
| 4.2.2.2  | 安全に関する情報.....                           | 181        |
| 4.2.2.3  | 外形寸法図 .....                             | 182        |
| 4.2.2.4  | 電氣的接続 .....                             | 184        |

|          |                                         |            |
|----------|-----------------------------------------|------------|
| 4.2.2.5  | 技術データ .....                             | 185        |
| <b>5</b> | <b>モータ側配電機器 .....</b>                   | <b>187</b> |
| 5.1      | モータリアクトル .....                          | 187        |
| 5.1.1    | ブロックサイズ .....                           | 187        |
| 5.1.1.1  | 説明 .....                                | 187        |
| 5.1.1.2  | 安全に関する情報 .....                          | 187        |
| 5.1.1.3  | 外形寸法図 .....                             | 188        |
| 5.1.1.4  | 取り付け .....                              | 193        |
| 5.1.1.5  | 電氣的接続 .....                             | 198        |
| 5.1.1.6  | 技術仕様 .....                              | 198        |
| 5.1.2    | シャーシ .....                              | 202        |
| 5.1.2.1  | 詳細 .....                                | 202        |
| 5.1.2.2  | 安全に関する情報 .....                          | 202        |
| 5.1.2.3  | 外形寸法図 .....                             | 203        |
| 5.1.2.4  | 技術仕様 .....                              | 204        |
| 5.2      | サインフィルタ .....                           | 205        |
| 5.2.1    | シャーシ .....                              | 205        |
| 5.2.1.1  | 説明 .....                                | 205        |
| 5.2.1.2  | 安全に関する情報 .....                          | 206        |
| 5.2.1.3  | 外形寸法図 .....                             | 207        |
| 5.2.1.4  | 技術仕様 .....                              | 208        |
| 5.3      | dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ .....              | 209        |
| 5.3.1    | シャーシ .....                              | 209        |
| 5.3.1.1  | 説明 .....                                | 209        |
| 5.3.1.2  | 安全に関する情報 .....                          | 210        |
| 5.3.1.3  | インターフェースの説明 .....                       | 211        |
| 5.3.1.4  | 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタの接続 .....         | 212        |
| 5.3.1.5  | 外形寸法図、dv/dt リアクトル .....                 | 214        |
| 5.3.1.6  | 電圧ピークリミッタの外形寸法図 .....                   | 215        |
| 5.3.1.7  | 技術仕様 .....                              | 216        |
| 5.4      | 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト .....       | 218        |
| 5.4.1    | シャーシ .....                              | 218        |
| 5.4.1.1  | 概要 .....                                | 218        |
| 5.4.1.2  | 安全に関する情報 .....                          | 219        |
| 5.4.1.3  | インターフェースの概要 .....                       | 220        |
| 5.4.1.4  | 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクトの接続 .....    | 221        |
| 5.4.1.5  | 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクトの外形寸法図 ..... | 223        |
| 5.4.1.6  | 技術仕様 .....                              | 225        |
| <b>6</b> | <b>コントロールユニットとコントロールユニットアダプタ .....</b>  | <b>227</b> |
| 6.1      | はじめに .....                              | 227        |
| 6.1.1    | コントロールユニット .....                        | 227        |

|          |                                        |     |
|----------|----------------------------------------|-----|
| 6.1.2    | コントロールユニットアダプタ .....                   | 230 |
| 6.2      | コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET) ..... | 231 |
| 6.2.1    | 説明 .....                               | 231 |
| 6.2.2    | 安全に関する注意 .....                         | 232 |
| 6.2.3    | インターフェースの説明 .....                      | 233 |
| 6.2.3.1  | 概要 .....                               | 233 |
| 6.2.3.2  | X22 シリアルインターフェース(RS232) .....          | 234 |
| 6.2.3.3  | X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース .....    | 235 |
| 6.2.3.4  | X100 DRIVE-CLiQ インターフェース .....         | 238 |
| 6.2.3.5  | X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ .....         | 239 |
| 6.2.3.6  | X121 デジタル入/出力 .....                    | 240 |
| 6.2.3.7  | X124 制御電源 .....                        | 242 |
| 6.2.3.8  | X127 LAN (Ethernet) .....              | 243 |
| 6.2.3.9  | X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力 .....      | 244 |
| 6.2.3.10 | X131 デジタル入/出力およびアナログ入力 .....           | 245 |
| 6.2.3.11 | X150 P1/P2 PROFINET .....              | 246 |
| 6.2.3.12 | 測定用ソケット .....                          | 247 |
| 6.2.3.13 | S5 DIP スイッチ .....                      | 248 |
| 6.2.3.14 | [DIAG] ボタン .....                       | 248 |
| 6.2.3.15 | [RESET] ボタン .....                      | 248 |
| 6.2.3.16 | メモ리카ード .....                           | 249 |
| 6.2.4    | 接続例 .....                              | 251 |
| 6.2.5    | LED の意味 .....                          | 253 |
| 6.2.5.1  | LED の意味 .....                          | 253 |
| 6.2.5.2  | 起動中の LED 動作 .....                      | 254 |
| 6.2.5.3  | 運転状態時の LED の動作 .....                   | 255 |
| 6.2.6    | 外形寸法図 .....                            | 257 |
| 6.2.7    | 技術データ .....                            | 258 |
| 6.3      | コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS) ..... | 259 |
| 6.3.1    | 説明 .....                               | 259 |
| 6.3.2    | 安全に関する注意 .....                         | 260 |
| 6.3.3    | インターフェースの説明 .....                      | 260 |
| 6.3.3.1  | 概要 .....                               | 260 |
| 6.3.3.2  | X21 PROFIBUS .....                     | 261 |
| 6.3.3.3  | PROFIBUS アドレススイッチ .....                | 262 |
| 6.3.3.4  | X22 シリアルインターフェース(RS232) .....          | 263 |
| 6.3.3.5  | X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース .....    | 264 |
| 6.3.3.6  | X100 DRIVE-CLiQ インターフェース .....         | 267 |
| 6.3.3.7  | X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ .....         | 268 |
| 6.3.3.8  | X121 デジタル入/出力 .....                    | 269 |
| 6.3.3.9  | X124 制御電源 .....                        | 271 |
| 6.3.3.10 | X127 LAN (Ethernet) .....              | 272 |
| 6.3.3.11 | X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力 .....      | 273 |

|          |                                       |     |
|----------|---------------------------------------|-----|
| 6.3.3.12 | X131 デジタル入/出力およびアナログ入力 .....          | 275 |
| 6.3.3.13 | 測定用ソケット .....                         | 276 |
| 6.3.3.14 | S5 DIP スイッチ .....                     | 277 |
| 6.3.3.15 | [DIAG] ボタン .....                      | 277 |
| 6.3.3.16 | [RESET] ボタン .....                     | 277 |
| 6.3.3.17 | メモ리카ード .....                          | 278 |
| 6.3.4    | 接続例 .....                             | 280 |
| 6.3.5    | LED の意味 .....                         | 282 |
| 6.3.5.1  | LED の意味 .....                         | 282 |
| 6.3.5.2  | 起動中の LED の動作 .....                    | 283 |
| 6.3.5.3  | 運転状態時の LED の動作 .....                  | 284 |
| 6.3.6    | 外形寸法図 .....                           | 286 |
| 6.3.7    | 技術データ .....                           | 287 |
| 6.4      | コントロールユニットアダプタ CUA31 .....            | 288 |
| 6.4.1    | 説明 .....                              | 288 |
| 6.4.2    | 安全に関する情報 .....                        | 288 |
| 6.4.3    | インターフェースの説明 .....                     | 289 |
| 6.4.3.1  | 概要 .....                              | 289 |
| 6.4.3.2  | X200 ~ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース ..... | 290 |
| 6.4.3.3  | X210 EP 端子 / 温度センサ .....              | 291 |
| 6.4.3.4  | X224 制御電源 .....                       | 292 |
| 6.4.4    | LED の意味 .....                         | 293 |
| 6.4.5    | 外形寸法図 .....                           | 293 |
| 6.4.6    | 技術仕様 .....                            | 294 |
| 6.5      | コントロールユニットアダプタ CUA32 .....            | 295 |
| 6.5.1    | 説明 .....                              | 295 |
| 6.5.2    | 安全に関する情報 .....                        | 295 |
| 6.5.3    | インターフェースの説明 .....                     | 296 |
| 6.5.3.1  | 概要 .....                              | 296 |
| 6.5.3.2  | X200 ~ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース ..... | 297 |
| 6.5.3.3  | X210 EP 端子 / 温度センサ .....              | 298 |
| 6.5.3.4  | X220 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース .....  | 299 |
| 6.5.3.5  | X224 制御電源 .....                       | 301 |
| 6.5.4    | LED の意味 .....                         | 302 |
| 6.5.5    | 外形寸法図 .....                           | 303 |
| 6.5.6    | 技術仕様 .....                            | 303 |
| 6.6      | 取り付け .....                            | 304 |
| 7        | 補足のシステムコンポーネントおよびエンコーダシステム統合 .....    | 307 |
| 7.1      | ベーシック操作パネル BOP20 .....                | 307 |
| 7.1.1    | 説明 .....                              | 307 |
| 7.1.2    | インターフェースの概要 .....                     | 307 |
| 7.1.3    | 取り付け .....                            | 310 |



|         |                                       |     |
|---------|---------------------------------------|-----|
| 7.2     | センサモジュールキャビネットに取り付けたSMC10.....        | 312 |
| 7.2.1   | 説明.....                               | 312 |
| 7.2.2   | 安全に関する情報.....                         | 312 |
| 7.2.3   | インターフェースの説明.....                      | 313 |
| 7.2.3.1 | 概要.....                               | 313 |
| 7.2.3.2 | X500 DRIVE-CLiQ インターフェース.....         | 314 |
| 7.2.3.3 | X520 エンコーダシステムインターフェース.....           | 315 |
| 7.2.3.4 | X524 制御電源.....                        | 316 |
| 7.2.4   | LED の意味.....                          | 317 |
| 7.2.5   | 外形寸法図.....                            | 318 |
| 7.2.6   | 取付け.....                              | 319 |
| 7.2.7   | 技術仕様.....                             | 320 |
| 7.3     | センサモジュールキャビネットに取り付けたSMC20.....        | 322 |
| 7.3.1   | 説明.....                               | 322 |
| 7.3.2   | 安全に関する情報.....                         | 322 |
| 7.3.3   | インターフェースの説明.....                      | 323 |
| 7.3.3.1 | 概要.....                               | 323 |
| 7.3.3.2 | X500 DRIVE-CLiQ インターフェース.....         | 324 |
| 7.3.3.3 | X520 エンコーダシステムインターフェース.....           | 325 |
| 7.3.3.4 | X524 制御電源.....                        | 326 |
| 7.3.4   | LED の意味.....                          | 327 |
| 7.3.5   | 外形寸法図.....                            | 329 |
| 7.3.6   | 取付け.....                              | 330 |
| 7.3.7   | 技術仕様.....                             | 331 |
| 7.4     | オプションモジュール、ブレーキ制御.....                | 332 |
| 7.4.1   | はじめに.....                             | 332 |
| 7.5     | 安全ブレーキリレー.....                        | 332 |
| 7.5.1   | はじめに.....                             | 332 |
| 7.5.2   | 安全に関する情報.....                         | 333 |
| 7.5.3   | インターフェースの説明.....                      | 334 |
| 7.5.3.1 | 概要.....                               | 334 |
| 7.5.3.2 | X524 制御電源.....                        | 334 |
| 7.5.3.3 | ブレーキ接続.....                           | 335 |
| 7.5.4   | 接続例.....                              | 336 |
| 7.5.5   | 外形寸法図.....                            | 337 |
| 7.5.6   | 取り付け.....                             | 338 |
| 7.5.7   | 技術データ.....                            | 339 |
| 7.6     | 安全ブレーキアダプタ AC 230 V.....              | 340 |
| 7.6.1   | 説明.....                               | 340 |
| 7.6.2   | 安全に関する情報.....                         | 341 |
| 7.6.3   | インターフェースの説明.....                      | 342 |
| 7.6.3.1 | 概要.....                               | 342 |
| 7.6.3.2 | X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース..... | 343 |

|         |                                       |     |
|---------|---------------------------------------|-----|
| 7.6.3.3 | X12 AC 230 V 電源接続部 .....              | 344 |
| 7.6.3.4 | X14 負荷接続部.....                        | 344 |
| 7.6.3.5 | X15 高速消磁 .....                        | 344 |
| 7.6.4   | 接続例 .....                             | 345 |
| 7.6.5   | 外形寸法図 .....                           | 345 |
| 7.6.6   | 取り付け .....                            | 346 |
| 7.6.7   | 技術仕様.....                             | 346 |
| 7.7     | 安全ブレーキアダプタ DC 24 V .....              | 347 |
| 7.7.1   | 説明 .....                              | 347 |
| 7.7.2   | 安全に関する情報 .....                        | 347 |
| 7.7.3   | インターフェースの説明.....                      | 348 |
| 7.7.3.1 | 概要.....                               | 348 |
| 7.7.3.2 | X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース..... | 349 |
| 7.7.3.3 | X13 DC 24 V 電源.....                   | 350 |
| 7.7.3.4 | X14 負荷接続部.....                        | 350 |
| 7.7.4   | 接続例 .....                             | 351 |
| 7.7.5   | 外形寸法図 .....                           | 351 |
| 7.7.6   | 取り付け .....                            | 352 |
| 7.7.7   | 技術仕様.....                             | 352 |
| 8       | 付品.....                               | 353 |
| 8.1     | DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング .....          | 353 |
| 8.1.1   | 説明 .....                              | 353 |
| 8.1.2   | 安全に関する情報 .....                        | 353 |
| 8.1.3   | インターフェースの説明.....                      | 354 |
| 8.1.3.1 | 概要.....                               | 354 |
| 8.1.4   | 外形寸法図 .....                           | 355 |
| 8.1.5   | 取り付け .....                            | 356 |
| 8.1.6   | 技術データ .....                           | 358 |
| 8.2     | DRIVE-CLiQ カップリング .....               | 359 |
| 8.2.1   | 説明 .....                              | 359 |
| 8.2.2   | 安全に関する情報 .....                        | 359 |
| 8.2.3   | インターフェースの説明.....                      | 359 |
| 8.2.3.1 | 概要.....                               | 359 |
| 8.2.4   | 外形寸法図 .....                           | 360 |
| 8.2.5   | 取り付け .....                            | 361 |
| 8.2.6   | 技術データ .....                           | 361 |
| 8.3     | シールド接続キット .....                       | 362 |
| 8.3.1   | 説明 .....                              | 362 |
| 8.3.2   | 外形寸法図 .....                           | 363 |
| 8.3.2.1 | シールド接続キット .....                       | 363 |
| 8.3.2.2 | シールド接続キット付きブロックサイズのパワーモジュール.....      | 365 |
| 8.3.3   | 取り付け .....                            | 371 |

|           |                                                         |            |
|-----------|---------------------------------------------------------|------------|
| 8.3.3.1   | ブロックサイズのパワーモジュール .....                                  | 371        |
| 8.3.3.2   | ブロックサイズ液冷式パワーモジュール .....                                | 375        |
| 8.3.3.3   | 電力ケーブル接続 .....                                          | 377        |
| <b>9</b>  | <b>コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用制御盤構成とEMC .....</b>            | <b>379</b> |
| 9.1       | 一般情報 .....                                              | 379        |
| 9.2       | 安全に関する情報 .....                                          | 380        |
| 9.3       | 電磁両立性 (EMC) に関するメモ .....                                | 381        |
| 9.4       | ケーブルのシールドと布線 .....                                      | 382        |
| 9.5       | 24V DC電源の電圧 .....                                       | 385        |
| 9.5.1     | 全般 .....                                                | 385        |
| 9.5.2     | 過電流保護 .....                                             | 386        |
| 9.5.3     | 過電圧保護 .....                                             | 387        |
| 9.5.4     | コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流 .....                            | 388        |
| 9.5.5     | 電源装置の選択 .....                                           | 389        |
| 9.6       | 保護導体接続および等電位ボンディング .....                                | 391        |
| 9.7       | コンポーネントと装置の配列 .....                                     | 393        |
| 9.7.1     | 概要 .....                                                | 393        |
| 9.7.2     | 取り付け .....                                              | 394        |
| 9.8       | 制御盤の冷却に関する情報 .....                                      | 396        |
| 9.8.1     | 全般 .....                                                | 396        |
| 9.8.2     | 冷却 .....                                                | 399        |
| 9.8.3     | 定格運転時の各コンポーネントの電力損失 .....                               | 401        |
| 9.8.3.1   | 全般 .....                                                | 401        |
| 9.8.3.2   | コントロールユニット、コントロールユニットアダプタおよびセンサモジュールの<br>電力損失 .....     | 401        |
| 9.8.3.3   | AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタの電力損失 .....                       | 402        |
| 9.8.3.4   | パワーモジュールの電力損失 .....                                     | 404        |
| 9.9       | 接続方法 .....                                              | 407        |
| 9.9.1     | DRIVE-CLiQ 信号ケーブル .....                                 | 407        |
| 9.9.1.1   | ケーブル長およびタイプ .....                                       | 407        |
| 9.9.1.2   | DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較 .....                              | 408        |
| 9.9.1.3   | MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS の併用 ..... | 409        |
| 9.9.2     | MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較 .....                          | 410        |
| 9.9.3     | 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数 .....                 | 412        |
| 9.9.4     | スプリング端子 .....                                           | 414        |
| 9.9.5     | ネジ端子 .....                                              | 414        |
| 9.10      | 絶縁試験 .....                                              | 416        |
| <b>10</b> | <b>冷却回路とクーラント特性 .....</b>                               | <b>419</b> |
| 10.1      | 冷却回路の要求事項 .....                                         | 419        |

|          |                                           |     |
|----------|-------------------------------------------|-----|
| 10.1.1   | 冷却システムの要件                                 | 420 |
| 10.1.2   | 冷却回路のコンフィグレーション                           | 421 |
| 10.1.3   | 取り付け                                      | 425 |
| 10.1.4   | キャビテーションの防止                               | 427 |
| 10.1.5   | 試運転                                       | 427 |
| 10.2     | クーラント条件                                   | 428 |
| 10.2.1   | クーラント特性                                   | 428 |
| 10.2.2   | 腐食防止添加剤 (抑制剤)                             | 429 |
| 10.2.3   | 凍結防止添加剤                                   | 429 |
| 10.2.4   | 殺菌剤 (必要な場合のみ)                             | 430 |
| 10.3     | 結露防止対策                                    | 431 |
| 10.4     | 等電位ボンディング                                 | 432 |
| 11       | 保守・保全                                     | 433 |
| 11.1     | 安全に関する情報                                  | 433 |
| 11.2     | コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用点検および保守             | 434 |
| 11.2.1   | ハードウェアコンポーネントの交換                          | 434 |
| 11.2.2   | ファンの交換 CU310-2 DP および CU310-2 PN          | 435 |
| 11.2.3   | PM340 のファンの交換                             | 437 |
| 11.3     | シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守                 | 442 |
| 11.3.1   | 保守                                        | 443 |
| 11.3.2   | 取り付け治具                                    | 444 |
| 11.3.3   | コンポーネントの交換                                | 445 |
| 11.3.3.1 | 安全に関する情報                                  | 445 |
| 11.3.3.2 | パワーブロック、パワーモジュール、フレームサイズFXの交換             | 446 |
| 11.3.3.3 | パワーブロック、パワーモジュール、フレームサイズGXの交換             | 449 |
| 11.3.3.4 | コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズFX | 452 |
| 11.3.3.5 | コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズGX | 454 |
| 11.3.3.6 | ファン、パワーモジュール、フレームサイズFXの交換                 | 456 |
| 11.3.3.7 | ファン、パワーモジュール、フレームサイズGXの交換                 | 458 |
| 11.4     | DCリンクキャパシタの形成                             | 460 |
| 11.5     | スペアパーツ                                    | 464 |
| 11.6     | リサイクルおよび処分                                | 464 |
| A        | 付録 A                                      | 465 |
| A.1      | 略称一覧                                      | 465 |
|          | 索引                                        | 477 |

## システムの概要

### 1.1 用途

SINAMICS は、マシンおよびプラントエンジニアリングアプリケーション用にシーメンスが開発したドライブファミリーです。SINAMICS は、以下のようなあらゆるドライブに対するソリューションを提供します:

- プロセス産業の単純なポンプやファンアプリケーション。
- 遠心分離機、プレス機、押出機、エレベータおよびコンベアや搬送システム用の複雑な単機ドライブ。
- 繊維、プラスチックフィルムおよび製紙機械や圧延工場のドライブ (システム)。
- 風力発電タービン製造メーカーの高精度サーボドライブ
- 工作機械、包装機械や印刷機械向けのハイダイナミックサーボドライブ。

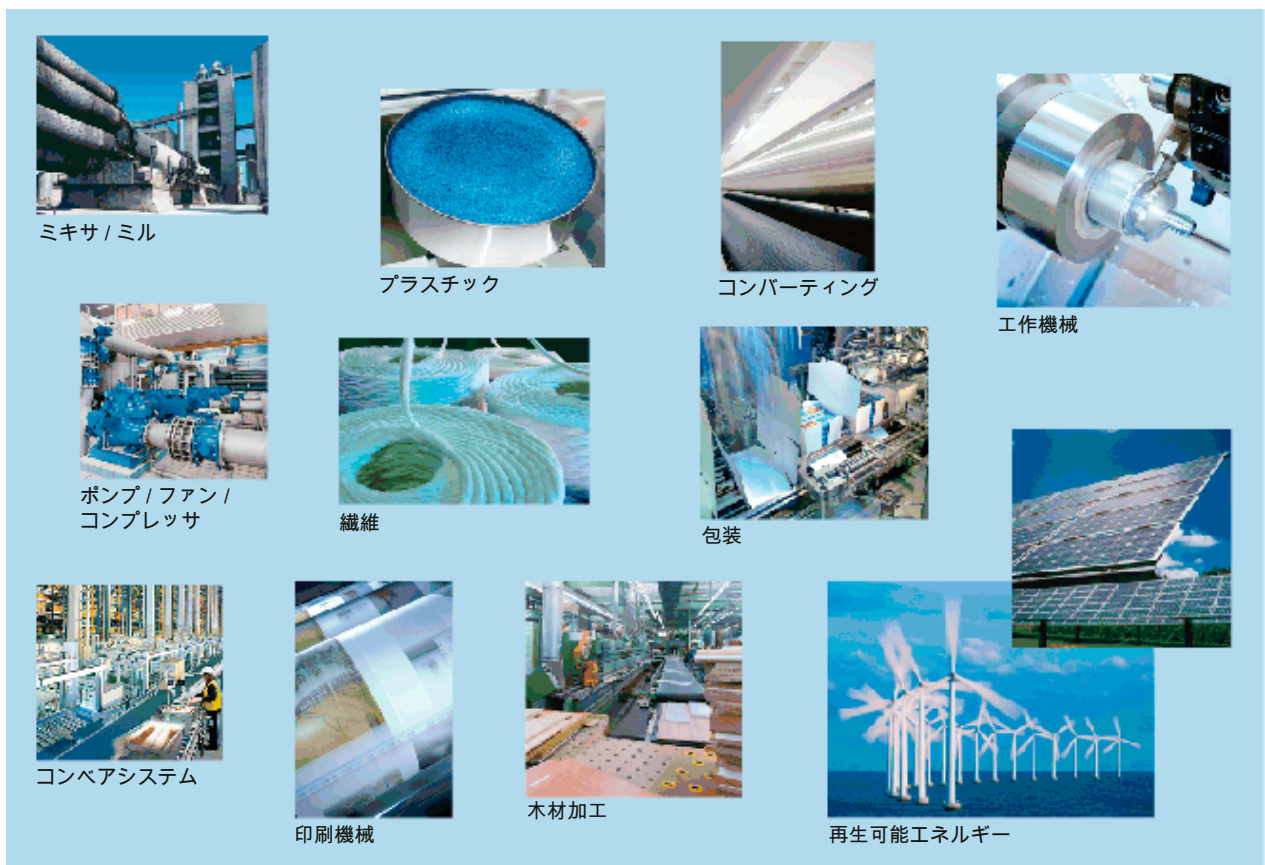


図 1-1 SINAMICS アプリケーション

## 1.2 プラットフォームコンセプトとトータルインテグレートドオートメーション

用途に依存して、**SINAMICS** シリーズは、任意のドライブタスクに対する理想的なバージョンを提供します。

- **SINAMICS G** は、インダクションモータを含む標準アプリケーション用に設計されています。これらのアプリケーションには、モータ速度のダイナミック性能についての、それほど厳しくない要件が備わっています。
- **SINAMICS S** は、同期/インダクションモータでの複雑なドライブタスクを処理し、以下に関する厳しい要件を満たします:
  - ダイナミック性能および精度
  - 拡張プロセス制御機能のドライブ制御システムへの統合
- **SINAMICS DC MASTER** は、**SINAMICS** ファミリーの DC ドライブです。共通する拡張性を備えているため、**SINAMICS DC MASTER** は、補完的市場において、汎用および厳しい条件が要求されるドライブアプリケーションのいずれにも対応します。

## 1.2 プラットフォームコンセプトとトータルインテグレートドオートメーション

全ての **SINAMICS** バージョンは、プラットフォームコンセプトに基づいて開発されています。共通のハードウェアとソフトウェアコンポーネント、および、設計、コンフィグレーション、試運転用の標準化されたツールにより、あらゆるコンポーネントの高度な統合が保証されます。**SINAMICS** は、多種多様なドライブタスクを製品バージョンをシームレスに扱うことができます。異なるバージョンの **SINAMICS** を容易に混在させて使用することができます。

### **SINAMICS S120** での **Totally Integrated Automation (TIA)**

**SINAMICS** は、**SIMATIC**、**SIMOTION** および **SINUMERIK** と共に、**TIA** のコアコンポーネントの一つです。試運転ツール **STARTER** は、**TIA** プラットフォームに不可欠な要素です。従って、標準化されたエンジニアリングプラットフォームによりシームレスにオートメーションシステムの全てのコンポーネントのパラメータ設定、プログラミング、試運転することができます。システムワイドなデータ管理機能により、データの整合性およびプラントのプロジェクト全体を簡単にアーカイブすることが可能となります。

**TIA** システムの標準フィールドバスである **PROFIBUS DP** は **SINAMICS S120** の全ての機種で対応しています。また、高性能なシステムワイドの通信ネットワークを提供し、全てのオートメーションコンポーネントを接続します。**HMI**、コントローラ、ドライブ、**I/O** デバイス。

## 1.2 プラットフォームコンセプトとトータルインテグレートドオートメーション

SINAMICS S120 では PROFINET インターフェースを使用することもできます。この Ethernet ベースのバスにより、PROFINET IO を介した制御データの高速交換が可能です。



図 1-2 シーメンスのモジュラーオートメーションシステムの一部としての SINAMICS

## 1.3 概要、SINAMICS S120 AC ドライブ

SINAMICS S120 AC ドライブは 1 軸用のモジュラードライブシステムで、極めて広範囲の産業用アプリケーションの高度なドライブタスクに適しています。

適用分野：

- 主機駆動を使用するマシンコンセプト（プレス、印刷、包装、など）
- マシンモジュールが 1 軸ごとに分割されるモジュラーマシンコンセプト
- 機械および産業設備プラントで汎用ドライブと比較し、高精度、安定性および滑らかな運転が要求される単機ドライブ
- 搬送用途の単機ドライブ（コンベア、リフター）
- 電源回生が不要なドライブ（伸線機、押出機）
- 高いアベイラビリティ（電源装置が故障してもすべての軸の故障の原因とはならない）が要求されるドライブシステム

パワーユニット (Power Module) とコントロールユニット (CU) またはコントロールユニットアダプタを組み合わせ、機械および設備プラントのコンパクトな単機ドライブを構築することができます。

高性能なエンジニアリングツール **SIZER** を用いることにより、最適なドライブ構成を容易に選択、決定することができます。ドライブは試運転ツール **STARTER** を使用して簡単かつユーザフレンドリーに試運転調整を行うことができます。

SINAMICS S120 AC ドライブ は多種多様なモータと組み合わせて使用することができます。同期モータ/インダクションモータ、回転式/リニアモータであれ、SINAMICS S120 AC ドライブはあらゆるモータをサポートしています。



## 1.4 SINAMICS S120 のコンポーネント

### SINAMICS S120 ドライブシステム



図 1-3 SINAMICS S120 コンポーネントの概要

#### 1.4 SINAMICS S120 のコンポーネント

以下のシステムコンポーネントは、SINAMICS S120 AC ドライブに使用可能です:

- ヒューズ、コンタクタ、リアクトルや EMC 指令適合フィルタなどの電源の入/切と EMC の要求事項を満たすための配電機器
- パワーモジュール（内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし）および接続されたモータに電力を供給する内蔵ブレーキチョッパ

SINAMICS S120 AC ドライブで要求される機能を実行するには、更に以下が必要となります:

- ドライブ機能とテクノロジー機能を提供するコントロールユニット
- 機能を拡張し、エンコーダや信号処理用に異なるインターフェースを提供するオプションのシステムコンポーネント

SINAMICS S120 AC ドライブのコンポーネントは制御盤内に取り付けて使用します。

これらのコンポーネントには以下の特徴があります:

- 取り扱いが容易で、取り付けおよび配線が簡単
- EMC の要求事項に適合し、信頼性の高いケーブル配線
- 標準仕様

## 1.5 システムデータ

表 1-1 共通技術仕様

| 電氣的仕様                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電源電圧<br>ブロックサイズユニット<br><br>シャーシユニット   | 1 AC 200 V ~ AC 240 V $\pm 10\%$<br>3 AC 380 V ~ AC 480 V $\pm 10\%$<br>3 AC 380 V ~ 3 AC 480 V $\pm 10\%$                                                                                                                                                                                                                    |
| 定格パルス周波数<br>ブロックサイズユニット<br>シャーシユニット   | 4 kHz<br>2 kHz<br>高いパルス周波数で使用する場合は、電流ディレーティングの該当する特性を考慮しなければなりません。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 電源周波数                                 | 47 Hz ~ 63 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 出力電圧<br>ブロックサイズユニット<br><br>シャーシユニット   | 0 V ~ 定格電源電圧 3 相 AC 380 V ~ AC 480 V ユニット、<br>0 V ~ 0.78 V 電源電圧 1 相 AC 200 V ~ AC 240 V ユニッ<br>ト<br>0 V ~ 定格電源電圧 3 相 AC 380 V ~ AC 480 V ユニット。                                                                                                                                                                                |
| 制御電源                                  | DC 24 V -15/+20%*, 保護特別低電圧 DVC A (PELV)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| UL508C に準拠した短絡電流定格 SCCR<br>(600 V まで) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 kW ~ 447 kW : 65 kA</li> <li>• 448 kW ~ 671 kW : 84 kA</li> <li>• 672 kW ~ 1193 kW : 170 kA</li> <li>• <math>\geq 1194</math> kW: 200 kA</li> </ul> <p>シャーシタイプのコンポーネントでは、UL 認証は、シーメ<br/>ンスが指定するヒューズと組み合わせた場合にのみ適用さ<br/>れます。他のヒューズと組み合わせた場合やサーキットブ<br/>レーカを単独で使用了場合には適用されません。</p> |
| 無線周波数妨害抑制<br>EN 61800-3 に準拠           | <p>カテゴリー C3 (オプション)</p> <p>カテゴリー C2 (オプション)</p> <p>説明書に従い据え付けられたシステムの場合</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 1.5 システムデータ

|          |                        |
|----------|------------------------|
| 電氣的仕様    |                        |
| 過電圧カテゴリー | EN 61800-5-1 に準拠した III |
| 汚染度      | EN 61800-5-1 に準拠した II  |

モータ保持ブレーキを使用している場合、ブレーキディスクのギャップ公差 (24 V $\pm$ 10%) を考慮しなければならない場合があります。

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 環境条件                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |
| 保護等級                                                                                                    | EN 60529 の IP20 または IPXXB、UL 508 の開放型                                                                                                                                                       |
| 主回路の保護クラス<br>制御回路の保護クラス                                                                                 | I (保護接地付き)<br>III (保護特別低電圧 DVC A /PELV) EN 61800-5-1 準拠                                                                                                                                     |
| 冷却方式                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>内部空冷式、<br/>内蔵ファンによる強制空冷式パワーユニット</li> <li>液冷</li> </ul>                                                                                               |
| 運転時許容クーラント温度 (空気) と設置場所の高度                                                                              | <p>0 °C ~ +40 °C では、設置場所の高度が 1000 m 以下ではディレーティングなし、</p> <p>&gt;40 °C ~ +55 °C では、電流ディレーティング特性を参照.</p> <p>設置場所の高度 1000 m ~ 4000 m だが、電流ディレーティング特性を参照、または、</p> <p>500 m 毎に周囲温度 3.5 K の低減。</p> |
| 化学的活性物質 <ul style="list-style-type: none"> <li>運搬用梱包での長期保管時</li> <li>運搬用梱包での運搬時</li> <li>運転時</li> </ul> | <p>EN 60721-3-1 のクラス 1C2</p> <p>EN 60721-3-2 のクラス 2C2</p> <p>EN 60721-3-3 のクラス 3C2</p>                                                                                                      |
| 生物学的環境条件 <ul style="list-style-type: none"> <li>運搬用梱包での保管時</li> <li>運搬用梱包での運搬時</li> <li>運転時</li> </ul>  | <p>EN 60721-3-1 のクラス 1B1</p> <p>EN 60721-3-2 のクラス 2B1</p> <p>EN 60721-3-3 のクラス 3B1</p>                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>振動負荷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 運搬用梱包での長期保管時</li> <li>● 運搬用梱包での運搬時 <ul style="list-style-type: none"> <li>－ シヤーシタイプを除く全てのユニットおよびコンポーネント</li> <li>－ シヤーシタイプ</li> </ul> </li> <li>● 運転時</li> </ul>                                                                                                                        | <p>EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1C2</p> <p>EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2C2</p> <p>EN 60721-3-2 に準拠したクラス 3C2</p> <p>試験値:</p> <p>10 Hz ～ 58 Hz: 定振幅 0.075 mm;</p> <p>58 Hz ～ 150 Hz: 定加速度 9.81 m/s<sup>2</sup> (1g)</p>                                                    |
| <p>衝撃荷重</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 運搬用梱包での長期保管時</li> <li>● 運搬用梱包での運搬時 <ul style="list-style-type: none"> <li>－ シヤーシタイプを除く全てのユニットおよびコンポーネント</li> <li>－ シヤーシタイプ</li> </ul> </li> <li>● 運転時 <ul style="list-style-type: none"> <li>－ ブロックサイズ FSA ～ FSB</li> <li>－ ブロックサイズ FSC ～ FSF</li> <li>－ シヤーシタイプ</li> </ul> </li> </ul> | <p>EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1M2</p> <p>EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2M3</p> <p>EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2M2</p> <p>テスト値:</p> <p>147 m/s<sup>2</sup> (15g)/11 ms</p> <p>49 m/s<sup>2</sup> (5g)/30 ms</p> <p>98 m/s<sup>2</sup> (10g)/20 ms</p>                           |
| <p>気候的環境条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 運搬用梱包での長期保管時</li> <li>● 運搬用梱包での運搬時</li> <li>● 運転時</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | <p>EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1K4</p> <p>温度 -25 °C ～ +55 °C</p> <p>EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2K4</p> <p>温度 -40 °C ～ +70 °C</p> <p>EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3K3</p> <p>温度 +0 °C ～ +40 °C</p> <p>相対空気湿度 5% ～ 90 %</p> <p>オイルミスト、ソルトミスト、氷結、結露、滴下、噴霧、散水および水の噴流は許容されません。</p> |

## 1.5 システムデータ

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 認定証   |                    |
| 適合宣言書 | CE (低電圧指令と EMC 指令) |
| 認証    | cULus<br>cURus     |

## 1.6 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング係数

パワーモジュールは、周囲温度 40 °C で、それぞれに指定されたパルス周波数で容量選定されます。ディレーティングを伴わない設置場所の高度は:

- ブックサイズおよびブロックサイズ液冷式のパワーモジュールの場合、海拔 1000 m 以下で、
- シャーシのパワーモジュールの場合、海拔 2000 m 以下です

海拔 0 m よりも高い高度では、気圧および大気密度が低下します。これらの高度では、同量の空気に同じ冷却効果がなく、2 つの導電体間の隙間が絶縁可能な電圧のレベルが低下します。気圧の標準値は、以下の表に要約されています:

表 1-2 様々な設置場所の高度での大気圧

| 設置場所の高度<br>海拔 [m]    | 0   | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
|----------------------|-----|------|------|------|------|
| 大気圧、単位<br>mbar [kPa] | 100 | 80   | 70   | 62   | 54   |

モジュールが 40 °C よりも高い周囲温度で運転される場合、出力電流が低減されなければなりません。全てのパワーモジュールの最大許容周囲温度は、55°C です。

2000 m までの高度の設置場所では、EN 60664-1 に準拠したサージ電圧カテゴリ III のサージ電圧を機器内部のエアギャップが絶縁することがあります。設置場所の高度が 2000 m を超える場合、パワーモジュールモジュールは絶縁トランスを使用して接続しなければなりません。絶縁トランスは、電源内のサージ電圧カテゴリ III のサージ電圧を、パワーモジュールの電源端子でのサージカテゴリ II のサージ電圧に低減し、それにより、ユニット内部のエアギャップに対する許容電圧値に適合させます。二次側電源システムの構造は、以下の通りでなければなりません:

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

位相間の電源電圧の低減は、必要ありません。

## 1.7 規格

### 注記

以下の表に記載された規格には拘束力がなく、すべてを網羅しているというものではありません。 記載された規格は製品の保証された特性を示すものではありません。

適合宣言書に記載された内容にのみ拘束力があるとされます。

表 1-3 基本的なアプリケーション関連の規格：EN、IEC/ISO、DIN、VDE

| 規格*                                                 | 標題                                                          |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| EN 1037<br>ISO 14118<br>DIN EN 1037                 | 機械の安全性；予期しないモータの起動の回避                                       |
| EN ISO 9001<br>ISO 9001<br>DIN EN ISO 9001          | 品質管理システム - 要件                                               |
| EN ISO 12100-x<br>ISO 12100-x<br>DIN EN ISO 12100-x | 機械の安全性；設計のための一般ガイドライン；<br>パート 1：基本用語、方法論<br>パート 2：技術原則および仕様 |
| EN ISO 13849-x<br>ISO 13849-x<br>DIN EN ISO 13849-x | 機械の安全性；制御システムのセーフティ関連部；<br>パート 1：設計のための一般原則<br>パート 2：検証     |
| EN ISO 14121-1<br>ISO 14121-1<br>DIN EN ISO 14121-1 | 機械の安全性 - リスクアセスメント；<br>パート 1：ガイドライン                         |
| EN 55011<br>CISPR 11<br>DIN EN 55011<br>VDE 0875-11 | 産業用、科学用および医療用高周波機器 (ISM 機器) -<br>無線周波数妨害 - リミット値および測定技術     |



| 規格*                                                               | 標題                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 60146-1-1<br>IEC 60146-1-1<br>DIN EN 60146-1-1<br>VDE 0558-11  | 半導体インバータ；一般要件および電源転流インバータ；<br>パート 1-1：基本要件の定義                                                                                                                                                                                                                                                    |
| EN 60204-1<br>IEC 60204-1<br>DIN EN 60204-1<br>VDE 0113-1         | 機械設備の電気機器；<br>パート 1：一般要求事項                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| EN 60228<br>IEC 60228<br>DIN EN 60228<br>VDE 0295                 | ケーブルおよび絶縁線用導体                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| EN 60269-1<br>IEC 60269-1<br>DIN EN 60269-1<br>VDE 0636-1         | 低電圧ヒューズ；<br>パート 1：一般要求事項                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| IEC 60287-1 ~ -3                                                  | ケーブル - 電流容量の計算<br>パート 1：電流容量の計算式 (100 % 負荷係数) および損失の計算<br>パート 2：熱抵抗 -<br>パート 3：運転条件に関する主要セクション                                                                                                                                                                                                   |
| HD 60364-x-x<br>IEC 60364-x-x<br>DIN VDE 0100-x-x<br>VDE 0100-x-x | 公称電圧 1000 V までの電機設備の据え付け；<br>パート 200：定義<br>パート 410：安全性の保護、感電に対する保護<br>パート 420：安全性の保護、温度効果に対する保護<br>パート 430：過電流に対するケーブルおよび導体の保護<br>パート 450：安全性の保護、不足電圧に対する保護<br>パート 470：安全性の保護、セーフティ機能 (に関する保護) の使用<br>パート 5xx：電気機器の選定および据え付け<br>パート 520：配線システム<br>パート 540：接地、保護導体、等電位ボンディング導体<br>パート 560：安全用電機機器 |
| EN 60439<br>IEC 60439<br>DIN EN 60439<br>VDE 0660-500             | 低圧配電機器；<br>パート 1：型式試験および部分的型式試験の組み立て                                                                                                                                                                                                                                                             |

1.7 規格

| 規格*                                                                 | 標題                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 60529<br>IEC 60529<br>DIN EN 60529<br>VDE 0470-1                 | ハウジングによる国際保護等級 (IP コード)                                                                                                                                            |
| EN 60721-3-x<br>IEC 60721-3-x<br>DIN EN 60721-3-x                   | 環境条件の分類<br>パート 3-0 : 環境パラメータの分類およびその重大度 ; 概要<br>パート 3-1 : 環境パラメータの分類とその重大度、長期保存<br>パート 3-2 : 環境パラメータの分類とその重大度、輸送<br>パート 3-3 : 環境パラメータの分類とその重大度、固定使用、風雨からの保護        |
| EN 60947-x-x<br>IEC 60947 -x-x<br>DIN EN 60947-x-x<br>VDE 0660-x    | 低圧配電機器                                                                                                                                                             |
| EN 61000-6-x<br>IEC 61000-6-x<br>DIN EN 61000-6-x<br>VDE 0839-6-x   | 電磁両立性 (EMC)<br>パート 6-1 : 汎用基準 ; 住宅用、商業用および軽工業環境用耐性<br>パート 6-2 : 汎用基準 ; 産業環境用耐性<br>パート 6-3 : 汎用基準 ; 住宅用、商業用および軽工業環境の排気に関する汎用基準<br>パート 6-4 : 汎用基準 ; 産業環境のノイズに関する汎用基準 |
| EN 61140<br>IEC 61140<br>DIN EN 61140<br>VDE 0140-1                 | 感電に対する保護 ; 据え付けおよび装置のための共通側面                                                                                                                                       |
| EN 61800-2<br>IEC 61800-2<br>DIN EN 61800-2<br>VDE 0160-102         | 可変速電動ドライブシステム ;<br>パート 2 : 一般要件 – 低電圧可変速電動 AC ドライブシステムの定格仕様                                                                                                        |
| EN 61800-3<br>IEC 61800-3<br>DIN EN 61800-3<br>VDE 0160-103         | 可変速電動ドライブシステム ;<br>パート 3 : EMC - 要件および特定の試験方法                                                                                                                      |
| EN 61800-5-x<br>IEC 61800-5-x<br>DIN EN 61800-5-x<br>VDE 0160-105-x | 可変速電動ドライブシステム ;<br>パート 5 : 安全要件 ;<br>メインセクション 1 : 電気、熱およびエネルギー要件<br>メインセクション 2 : 機能的な安全要件                                                                          |

| 規格*                                                  | 標題                                                      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| EN 62061<br>IEC 62061<br>DIN EN 62061<br>VDE 0113-50 | 機械の安全性 ;<br>セーフティ関連の電気、電子、およびプログラマブル電子制御システムの機能的安<br>全性 |
| UL 50<br>CSA C22.2 No.<br>94.1                       | 電気機器の筐体                                                 |
| UL 508<br>CSA C22.2 No.<br>142                       | 産業用制御機器<br>プロセス制御機器                                     |
| UL 508C<br>CSA C22.2 No. 14                          | 電力変換機器<br>産業用制御機器                                       |

\* 記載された規格の技術要件は、必ずしも同一ではありません。

## 1.7 規格

## 電源接続および電源側配電機器

### 2.1 はじめに

以下の電源側コンポーネントは、**SINAMICS** ドライブ (システム) を電源に接続するために使用してください:

- 電源遮断器
- 過電流保護機器 (ヒューズまたは電源遮断器)
- ラインコンタクタ (電源系統との絶縁に必要)
- EMC 指令適合フィルタ (パワーモジュール **PM340**、フレームサイズ **FSA** ではオプション)
- AC リアクトル (オプション)。

ドライブ (システム) で使用可能な電源は:

- 1 AC 200 V ~ 1 AC 240 +/- 10%
- 3 AC 380 V ~ 3 AC 480 +/- 10%

以下の AC リアクトルを使用することができます:

- ブロックサイズの 3 バージョン、フレームサイズ **FSA** ~ **FSC** (ベース)
- ブロックサイズの 5 バージョン、フレームサイズ **FSD** ~ **FSF** (3 つのベースと 2 つのスタンドアロン)
- シャーシの 4 バージョン

以下の EMC 指令適合フィルタが使用可能です:

- 内蔵
- 外部
  - ベース
  - スタンドアロン

2.1 はじめに

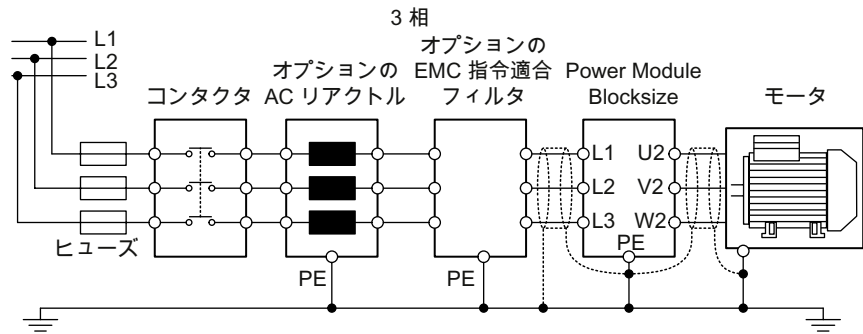


図 2-1 内蔵 EMC 指令適合フィルタなしパワーモジュールのブロックサイズの電源接続例

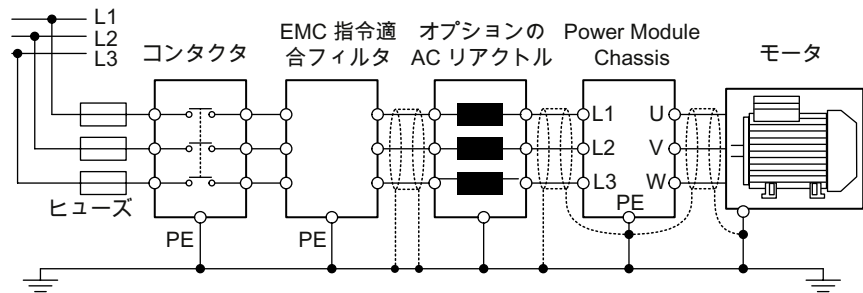


図 2-2 シャーシの電源接続例

**注記**  
シャーシユニットは、AC リアクトルおよび EMC 指令適合フィルタと併用される場合にのみ、EN 61800-3 に準拠したカテゴリー C2 で指定された妨害電圧のリミット値に適合することができます。

**注意**  
シーメンスにより SINAMICS 向けに認可された AC リアクトル/EMC 指令適合フィルタのみを使用することができます。  
そうしなければ、パワーモジュールが破損する場合があります。更に、電源高調波により、同一の電源系統に接続されている他の負荷が干渉したり、破損する場合があります。

**注意**  
ブロックサイズパワーモジュールでの EMC 指令適合フィルタの使用は、TN 電源系統への直接接続の場合にのみ対応しています。

## 2.2 電源遮断器に関する情報

電源遮断器は、電源システムからドライブシステムを適切に遮断するために必要です。機械設備の電気機器の電源遮断機は、この目的のために使用できます。電源遮断器は、機械設備の電気機器に関する国際規格 IEC 60204-1、セクション 5.3 の要件に適合するように選定してください。選定時には、技術仕様および電気機器に接続される他の負荷を考慮してください。

電源遮断器に必要なアクセサリは、製造メーカーのカatalogから選定しなければなりません。Catalog PM21 および NC61 も合わせて参照してください。

## 2.3 ヒューズおよび電源遮断器による過電流保護

故障が発生した場合に、パワーモジュールが受ける破損を限定するために、ケーブル/過電流保護用にヒューズまたは（望ましくは）電源遮断器を使用してください。このために、gL 特性の LV HRC、D、および DO タイプのヒューズ、または適切な電源遮断器を使用することができます。

### 危険

一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生した場合に、規程時間内に過電流保護機器の TT 系統は取付けられた過電流保護機器を動作させることには適していないということを意味します。TT 系統を使用する場合、過電流保護機器に加えて漏洩電流検知式遮断器（「漏洩電流検知式遮断器 (RCD)」の章を参照）を使用することが理想的です。

### 警告

容量が大きすぎるヒューズは重度の危険や故障が発生する恐れがあるため使用しないでください。

## 2.3 ヒューズおよび電源遮断器による過電流保護

### 通知

回路内で最大ケーブル長まで使用可能なヒューズを、以下の要件に従い選定してください。

1. 短絡保護 (IEC 60364-4-43 および -5-52、EN 60204-1 および EN 61800-5-1)
2. 間接接触時の感電防止のための最大許容溶断時間 (IEC 60364-4-41 および -4-43、EN 61800-5-1 および EN 60204-1)
3. 運転中の最大許容電圧ドロップ

最大許容ケーブル長は、上流の過電流保護装置のタイプやサイズだけでなく、電線サイズ、材料および絶縁に主に依存します。

一般に、3つの要件から得られる最小値を完全に考慮しなければなりません。つまり、故障発生時、可動装置なら 0.4 秒後、固定装置なら 5 秒後にヒューズが溶断するようヒューズの設計をしなければなりません。

### 注記

機器は、最大 36 kA の対称電流 (EN 60269-1 の「影響を受けない電流」) が供給できる AC 480 V 以下の配電系統に接続することができます。

詳細情報：カタログ PM 21 を参照。



## 2.4 漏洩電流保護装置の使用

過電流保護機器に加えて、AC/DC 検出対応の漏洩電流保護装置 (タイプ B) を使用することができます。

### 通知

電源装置の短絡容量とループインピーダンスに関する電源条件が、故障発生時に、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップするようになっていない場合、漏洩電流保護装置を取り付けなければなりません。一般的に TT 系統はこの要件を満たさないため、この電源系統の場合は、必ず漏洩電流保護装置を取り付けなければなりません。

### 漏洩電流検知式遮断器 (RCD)

漏洩電流検知式遮断器 (RCD) は、非常に高い接触電流が維持されるのを防止します。

### 危険

漏洩電流検知式遮断器だけでは、直接および間接の接触に対する保護を提供することができません。

漏洩電流検知式遮断器を使用する場合は、以下の条件が満たされなければなりません:

- 遅延トリップ、選択可能な AC/DC 漏洩電流検知式遮断器、タイプ B の使用のみが許容されます。
- 「検知式保護装置」の最大許容接地抵抗を遵守してください (定格差動電流 0.3 A の漏洩電流保護装置の場合は最大で 83 Ω)。
- 接触可能なパワードライブシステムと機械装置の部分は、システムの保護接地導体に接続されなければなりません。
- シールド付きモータケーブルの長さを 50 m 以下にしてください。
- 各パワーモジュールに、個別の漏洩電流保護装置を使用しなければなりません。
- RCD は一台だけ直接に接続できます (カスケード接続は許容されません)。

## 2.5 過電圧保護

- パワードライブシステムの接続/遮断のための低圧制御機器（電源断路器、コンタクタ）には、個々の主接点が閉じてから開くまでの間に最大 **35 ms** の遅延時間しかありません。

漏洩電流検知式遮断器を使用しない場合、二重絶縁によって、または、変圧器で電源からパワーモジュールを分離することで、接触保護を実装することができます。

## 2.5 過電圧保護

電源側のサージ電圧からユニットを保護するため、電源装置（メインスイッチの入力側）に過電圧保護回路を取り付けることを推奨します。CSA C22.2 no. 14-05 の要件を満たすには、サージ電圧保護が必須となります。Raycap 社から適切なサージキラーが発売されています。

## 2.6 ラインコンタクタ

電源からドライブ装置を遮断する必要がある場合は、ラインコンタクタが必要です。

コンタクタの選定時には、技術仕様に記載された特性値を考慮してください。複数のケーブル選定をする際は、EN 60204-1 に準拠したケーブル布線、ケーブル束の係数、および周囲温度係数を考慮しなければなりません。



注意

コンタクタは負荷状態時に開閉してはいけません。

### 注記

スイッチングによる過電圧を制限するには、コンタクタコイルに過電圧リミッタ (フリーホイールダイオードまたはバリスタなど) を接続しなければなりません。

コンタクタ制御にデジタル出力を使用する場合、デジタル出力の開閉容量を考慮しなければなりません。

## 2.7 ラインフィルタ

### 2.7.1 説明

一貫した EMC に適合したコンフィグレーションと組み合わせて、EMC 指令適合フィルタは、パワーモジュールにより放射される伝導干渉を EN61800-3 のカテゴリ C2 で指定されたリミット値まで制限します。カテゴリ C2 の要件を満たすために、シャシーのパワーユニットのために、追加の EMC 指令適合フィルタも使用される必要があります。

SINAMICS S120 のドライブ (システム) には EMC 指令適合フィルタ (カタログ参照) を使用しなければなりません。

---

#### 注記

全ての PM340 パワーモジュールには内蔵 EMC 指令適合フィルタが備わっています。フレームサイズ FSA、電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V、は例外です; この場合、外部 EMC 指令適合フィルタが使用されなければなりません。

---

| 通知                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 他の機器への妨害抑制には、追加の EMC 指令適合フィルタを使用しなければなりません。相互干渉を防止するため、この EMC 指令適合フィルタを接地された電源側キャパシタと併用しないでください。フィルタシリーズ B84144A*R120 (EPCOS 社製) の使用が推奨されます。 |

---

#### 注記

製品規格 EN 61800-3 に従い、定格条件に関連するノイズ抑制対策の整合性が提供されなければなりません。また、これは EU (EMC 指令) の法的要件の一つとなっています。このためには、EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルが必要となっています。他の種類のフィルタを使用すると、制限値の超過、共振、過電圧、モータや他の装置が修復の困難な損傷に至る場合があります。機械メーカーは、ドライブ製品が備わっている機械装置に抑制要素 (例: EMC 指令適合フィルタ) が取り付けられており、CE/EMC に準拠していることを確認してから、機械の出荷を承認しなければなりません。

---

## 2.7 ラインフィルタ

### 2.7.2 安全に関する情報

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危険</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| EMC 指令適合フィルタは、中性点接地された <b>TN</b> 系統への直接接続にのみ適しています。 |
|-----------------------------------------------------|

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 機器の上下には、 <b>100 mm</b> の冷却クリアランスを確保してください。これにより、EMC 指令適合フィルタの熱過負荷が防止されます。 |
|---------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |
|-----------------|
| 配線を入れ替えてはいけません。 |
|-----------------|

- |                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 入力配線 <b>LINE/NETZ L1、L2、L3</b></li><li>• <b>AC</b> リアクトルへの出力配線 <b>LOAD/LAST L1'、L2'、L3'</b></li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |
|--------------------------------------|
| これを遵守してければ、EMC 指令適合フィルタが破損する場合があります。 |
|--------------------------------------|

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>注意</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| シーメンスが <b>SINAMICS</b> 用に認可していない EMC 指令適合フィルタを使用すると、EMC 指令適合フィルタが電源から給電される他の負荷を破損する場合があります。 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.7.3 外形寸法図

#### ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ

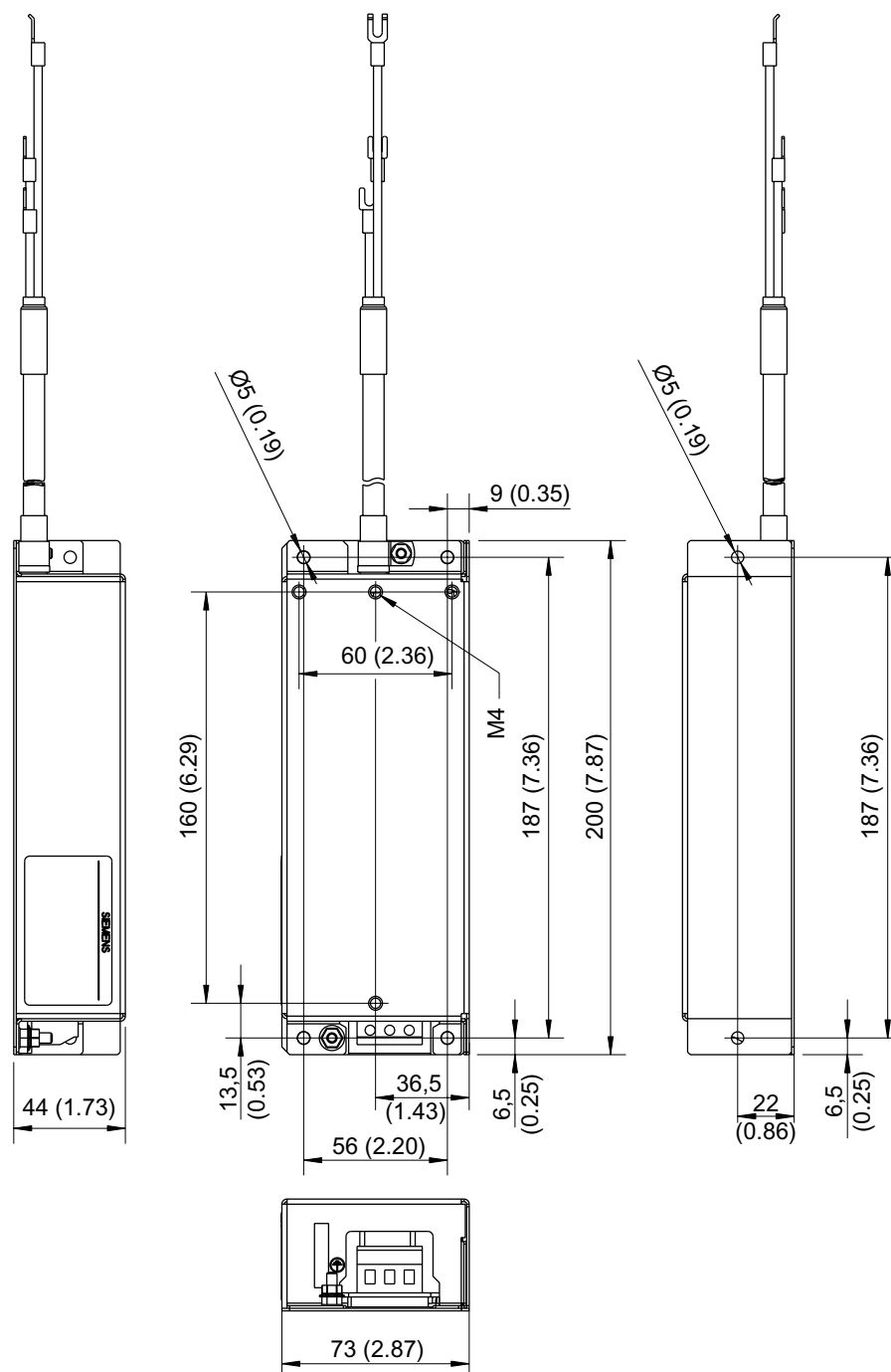


図 2-3 EMC 指令適合フィルタ、フレームサイズ FSA の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

2.7 ラインフィルタ

シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ

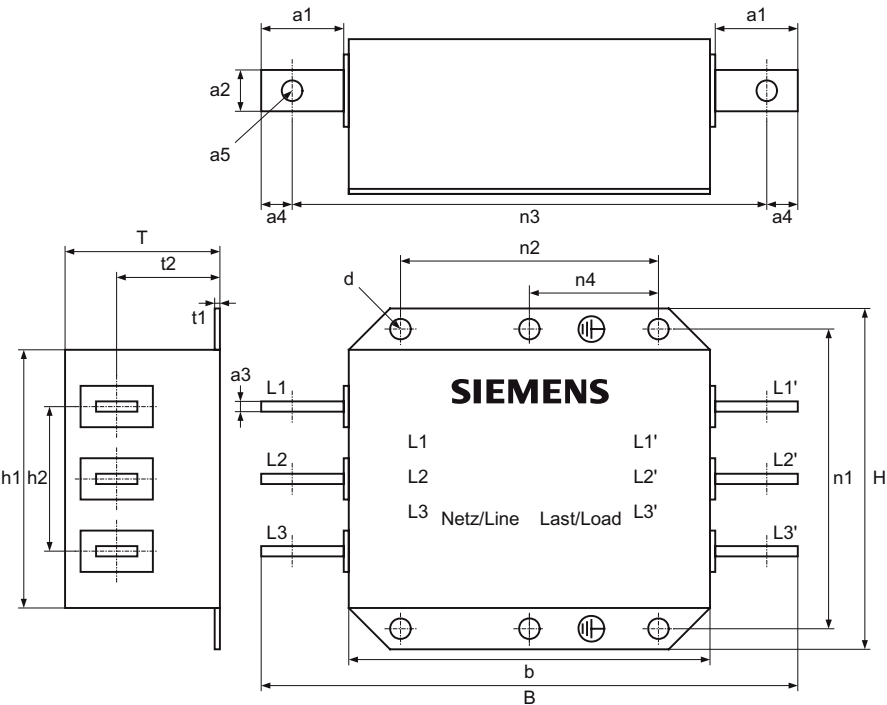


図 2-4 外形寸法図、EMC 指令適合フィルタ

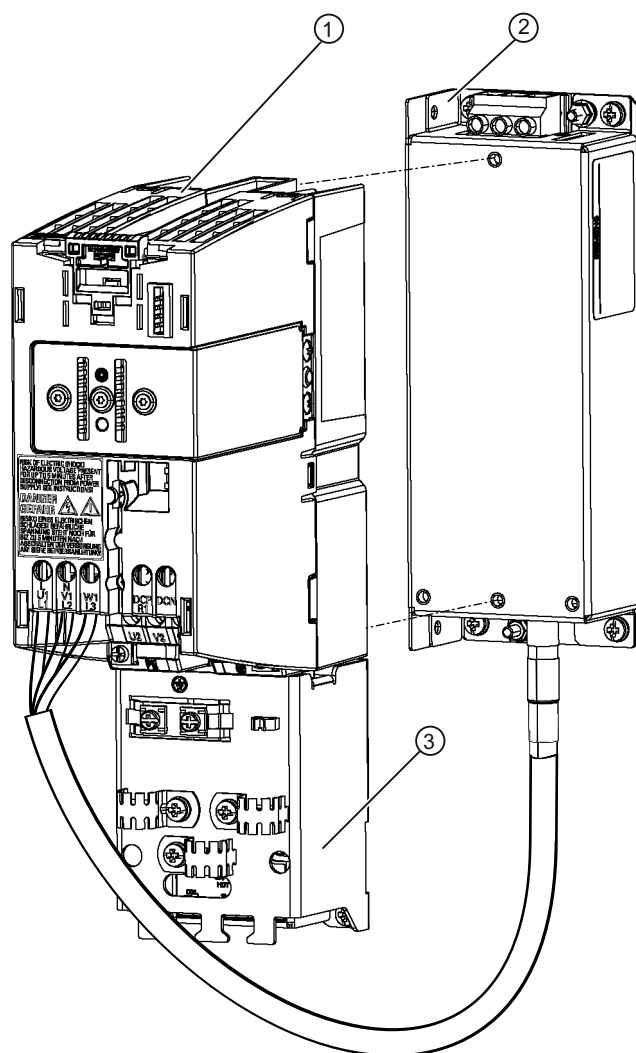
表 2- 1 EMC 指令適合フィルタの外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| 6SL3000-         | 0BE32-5AA0  | 0BE34-4AA0  | 0BE36-0AA0  |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| B                | 360 (14.17) | 360 (14.17) | 400 (15.74) |
| H                | 240 (9.44)  | 240 (9.44)  | 265 (10.43) |
| D                | 116 (4.56)  | 116 (4.56)  | 140 (5.51)  |
| a1               | 40 (1.57)   | 40 (1.57)   | 40 (1.57)   |
| a2               | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   |
| a3               | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 8 (0.31)    |
| a4               | 15 (0.59)   | 15 (0.59)   | 15 (0.59)   |
| a5               | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   |
| b                | 270 (10.62) | 270 (10.62) | 310 (12.20) |
| h1               | 200 (7.87)  | 200 (7.87)  | 215 (8.46)  |
| h2               | 100 (3.93)  | 100 (3.93)  | 120 (4.72)  |
| t1               | 2 (0.07)    | 2 (0.07)    | 3 (1.18)    |
| t2               | 78.2 (3.07) | 78.2 (3.07) | 90 (3.54)   |
| n1 <sup>1)</sup> | 220 (8.66)  | 220 (8.66)  | 240 (9.44)  |
| n2 <sup>1)</sup> | 210 (8.26)  | 210 (8.26)  | 250 (9.84)  |
| n3               | 330 (12.99) | 330 (12.99) | 370 (14.56) |
| n4               | -           | -           | 125 (4.92)  |
| d                | 9 (0.35)    | 9 (0.35)    | 12 (0.47)   |

<sup>1)</sup> 長さ n1 および n2 は取り付け穴間の距離

## 2.7 ラインフィルタ

### 2.7.4 取り付け



- ① パワーモジュール PM340 フレームサイズ FSA
- ② EMC 指令適合フィルタ
- ③ シールド接続キット

図 2-5 取り付け: シールド接続キットおよび EMC 指令適合フィルタ付き PM340 パワーモジュール (フレームサイズ FSA)



## 2.7.5 技術仕様

### 2.7.5.1 技術仕様、ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ

表 2-2 技術仕様、ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ

| 電源電圧 3 AC 380 ~ 480 V           |    |                                                                                                      |
|---------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EMC 指令適合フィルタ 6SE6400-2FA00-6AD0 |    |                                                                                                      |
| 適したパワーモジュール                     |    | 6SL3210-1SE11-3UA0、6SL3210-1SE11-7UA0<br>6SL3210-1SE12-2UA0、6SL3210-1SE13-1UA0<br>6SL3210-1SE14-1UA0 |
| 定格電流                            | A  | 6                                                                                                    |
| 電力損失                            | W  | < 5                                                                                                  |
| 電源接続部<br>L1、L2、L3               |    | 2.5 mm ネジ端子 <sup>2</sup>                                                                             |
| 負荷接続部<br>U、V、W                  |    | シールド付きケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup> (PE を含む)<br>0.24 m                                                |
| PE 接続部                          |    | M4 スタッドでハウジングに接続                                                                                     |
| 保護等級                            |    | IP20 または IPXXB                                                                                       |
| 重量、(約)                          | kg | 0.5                                                                                                  |

### 2.7.5.2 技術仕様、シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ

表 2-3 技術仕様、シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ

| 注文番号                | 6SL3000- | 0BE32-<br>5AA0                                               | 0BE34-<br>4AA0 | 0BE34-<br>4AA0 | 0BE34-<br>4AA0 | 0BE36-<br>0AA0 |
|---------------------|----------|--------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 適した<br>パワーモジュール     | 6SL3310- | 1TE32-<br>1AAx                                               | 1TE32-<br>6AAx | 1TE33-<br>1AAx | 1TE33-<br>8AAx | 1TE35-<br>0AAx |
| パワーモジュールの<br>ユニット定格 | kW       | 110                                                          | 132            | 160            | 200            | 250            |
| 定格電圧                | V        | 3 AC 380 -10 % ~ 3 AC 480 V +10 % (-15 % < 1 min)、47 ~ 63 Hz |                |                |                |                |
| 定格電流                | A        | 250                                                          | 440            | 440            | 440            | 600            |
| 電力損失                | kW       | 0.015                                                        | 0.047          | 0.047          | 0.047          | 0.053          |

## 2.7 ラインフィルタ

| 注文番号                                   | 6SL3000- | 0BE32-5AA0 | 0BE34-4AA0 | 0BE34-4AA0 | 0BE34-4AA0 | 0BE36-0AA0 |
|----------------------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 電源/負荷接続部<br>L1、L2、L3 / L1'、<br>L2'、L3' |          | M10        | M10        | M10        | M10        | M10        |
| PE 接続部                                 |          | M8         | M8         | M8         | M8         | M10        |
| 保護等級                                   |          | IP00       | IP00       | IP00       | IP00       | IP00       |
| 寸法                                     |          |            |            |            |            |            |
| 幅                                      | mm       | 360        | 360        | 360        | 360        | 400        |
| 高さ                                     | mm       | 240        | 240        | 240        | 240        | 265        |
| 奥行き                                    | mm       | 116        | 116        | 116        | 116        | 140        |
| 重量                                     | kg       | 12.3       | 12.3       | 12.3       | 12.3       | 19.0       |

## 2.8 ラインリアクトル

### 2.8.1 説明

AC リアクトルは、低周波の電源高調波を抑制し、パワーモジュールの整流器の負荷を低減します。これは、電圧スパイク (電源故障) の平滑化または整流時の一次的な電圧ディップ/瞬停のブリッジに使用します。これが PM340 およびシャーシのパワーモジュールと組み合わせて AC リアクトルを使用することが推奨される理由です。

AC リアクトル、フレームサイズ FSA ～ FSE の PM340 は、ユニット背面取り付け用として設計されています。

### 2.8.2 安全に関する情報

#### 警告

機器の上下には、100 mm の冷却クリアランスを確保してください。

#### 注記

パワーモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください (最大 5 m) 。できれば、シールド付きケーブルにしてください。

#### 警告

配線を入れ替えてはいけません。  
- 入力ケーブル U1、V1、W1 または L1、N および  
負荷への出力ケーブル 1U2、1V2、1W2

#### 注意

シーメンスが SINAMICS 用として認可していない AC リアクトルを使用すると、以下の問題が生じることがあります。  
- パワーモジュールが破損/損傷することがあります。  
電源高調波により、同一の配電系統に接続されている他の負荷が干渉したり損傷することがあります。

#### 注意

AC リアクトルの表面温度は 80 °C を超えることがあります。

2.8 ラインリアクトル

2.8.3 外形寸法図

ブロックサイズ用 AC リアクトル

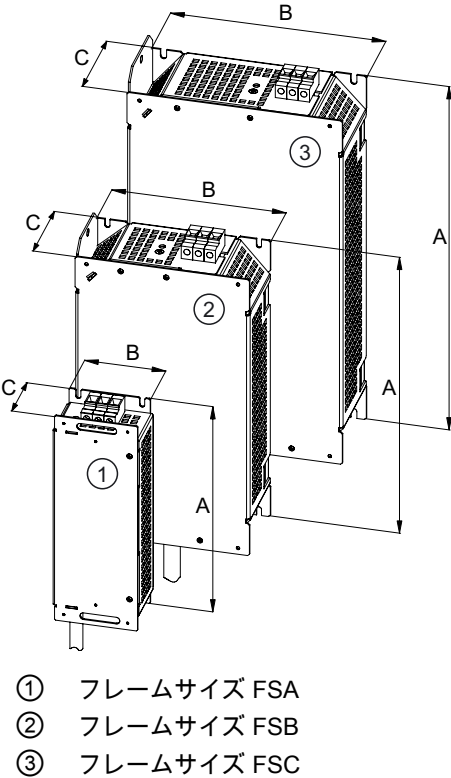


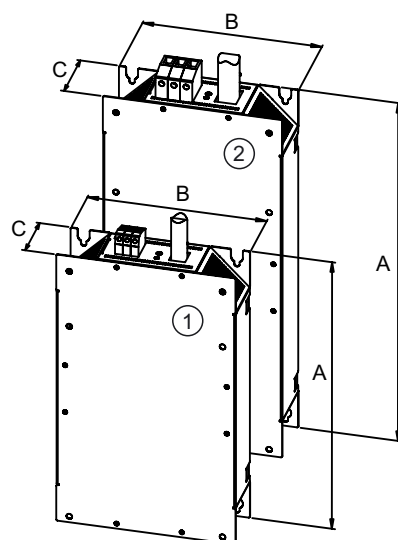
図 2-6 AC リアクトル、フレームサイズ FSA、FSB および FSC の外形寸法図

表 2-4 AC リアクトル、フレームサイズ FSA の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SE6400- | 3CC00-4AB3 | 3CC01-0AB3 | 3CC00-2AD3 | 3CC00-4AD3 | 3CC00-6AD3 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| フレームサイズ              | FSA        |            |            |            |            |
| A                    | 200 (7.87) |            |            |            |            |
| B                    | 75 (2.95)  |            |            |            |            |
| C                    | 50 (1.96)  |            |            |            |            |

表 2-5 AC リアクトル、フレームサイズ FSB および FSC の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SL3203- | 0CD21-0AA0  | 0CD21-4AA0 | 0CD22-2AA0  | 0CD23-5AA0  |
|----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| フレームサイズ              | FSB         |            | FSC         |             |
| A                    | 270 (10.62) |            | 336 (13.22) | 336 (13.22) |
| B                    | 153 (6.02)  |            | 189 (7.44)  | 189 (7.44)  |
| C                    | 70 (2.75)   |            | 50 (1.96)   | 80 (3.14)   |



- ① フレームサイズ FSD  
② フレームサイズ FSE

図 2-7 AC リアクトル、フレームサイズ FSD、FSE の外形寸法図

表 2-6 AC リアクトル、フレームサイズ FSD および FSE の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SL3203- | 0CJ24-5AA0  | 0CD25-3AA0 | 0CJ28-6AA0  |
|----------------------|-------------|------------|-------------|
| フレームサイズ              | FSD         |            | FSE         |
| A                    | 455 (17.91) |            | 577 (22.71) |
| B                    | 275 (10.82) |            | 275 (10.82) |
| C                    | 83.5 (3.28) |            | 93.5 (3.68) |

2.8 ラインリアクトル

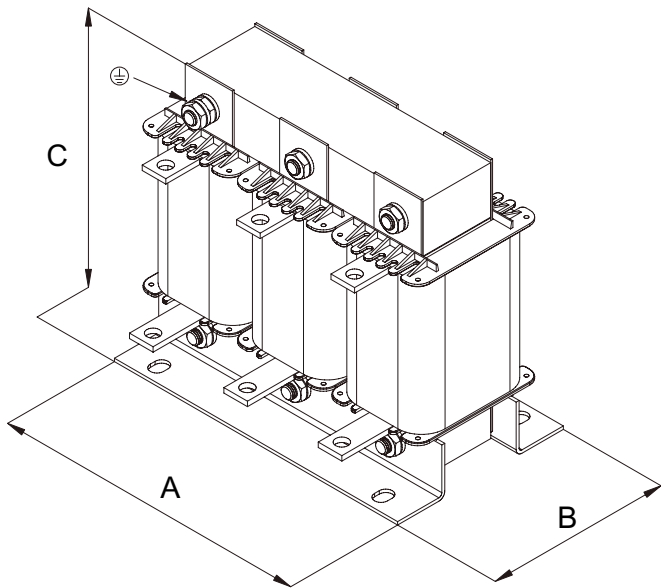
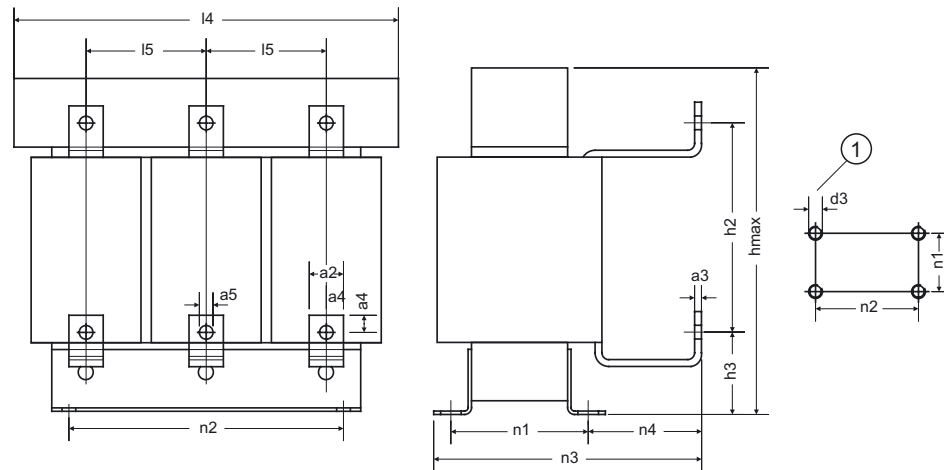


図 2-8 AC リアクトル、フレームサイズ FSF の外形寸法図

表 2-7 AC リアクトル、フレームサイズ FSF の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SE6400- | 3CC11-2FD0 | 3CC11-7FD0 |
|----------------------|------------|------------|
| フレームサイズ              | FSF        |            |
| A                    | 240 (9.44) |            |
| B                    | 141 (5.55) |            |
| C                    | 228 (8.97) |            |

## シャーシ用 AC リアクトル



① 取り付け穴

図 2-9 外形寸法図、AC リアクトル

表 2-8 AC リアクトルの外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| 6SL3000-         | 0CE32-3AA0  | 0CE32-8AA0  | 0CE33-3AA0  | 0CE35-1AA0   |
|------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| a2               | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 30 (1.18)    |
| a3               | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 6 (0.23)     |
| a4               | 12.5 (0.49) | 12.5 (0.49) | 12.5 (0.49) | 15 (0.59)    |
| a5               | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 14 (0.55)    |
| l4               | 270 (10.62) | 270 (10.62) | 270 (10.62) | 300 (11.81)  |
| l5               | 88 (3.46)   | 88 (3.46)   | 88 (3.46)   | 100 (3.93)   |
| hmax             | 248 (9.76)  | 248 (9.76)  | 248 (9.76)  | 269 (10.59)  |
| h2               | 150 (5.90)  | 150 (5.90)  | 150 (5.90)  | 180 (7.08)   |
| h3               | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   | 60 (2.36)    |
| n1 <sup>1)</sup> | 101 (3.97)  | 101 (3.97)  | 101 (3.97)  | 118 (4.64)   |
| n2 <sup>1)</sup> | 200 (7.87)  | 200 (7.87)  | 200 (7.87)  | 224 (8.81)   |
| n3               | 200 (7.87)  | 200 (7.87)  | 200 (7.87)  | 212.5 (8.36) |
| n3               | 84.5 (3.32) | 84.5 (3.32) | 84.5 (3.32) | 81 (3.19)    |
| d3               | M8          | M8          | M8          | M8           |

1) 長さ n1 および n2 は取り付け穴間の距離

2.8 ラインリアクトル

2.8.4 取り付け

フレームサイズ **FSA** ～ **FSE** のパワーモジュール用 **AC** リアクトルは、基本コンポーネントとして設計されています。ここで、**AC** リアクトルは取り付け面に取り付けられ、パワーモジュールは **AC** リアクトルに直接取り付けられるため、スペースが節約されます。パワーモジュールへのケーブルは、**AC** リアクトルに既に接続されています。**AC** リアクトルは端子経由で電源に接続します。

取り付けの際、主電源端子は、フレームサイズ **FSA** ～ **FSC** では上部に、フレームサイズ **FSD** ～ **FSE** では下部にあります。

フレームサイズ **FSF**、**FX** および **GX** のパワーモジュールの **AC** リアクトルは、その重量とサイズの理由で、個別に取り付けます。

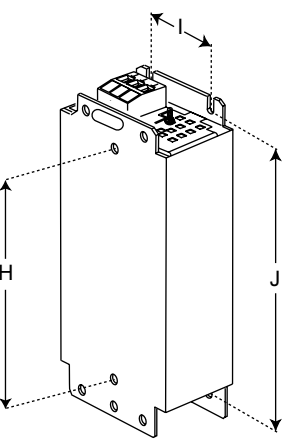


図 2-10 AC リアクトル、フレームサイズ **FSA** の取り付け寸法

表 2-9 AC リアクトル、フレームサイズ **FSA** の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SE6400- | 3CC00-4AB3 | 3CC01-0AB3 | 3CC00-2AD3 | 3CC00-4AD3 | 3CC00-6AD3 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| フレームサイズ              | FSA        |            |            |            |            |
| H                    | 160 (6.29) |            |            |            |            |
| I                    | 56 (2.20)  |            |            |            |            |
| J                    | 187 (7.36) |            |            |            |            |
| 固定ネジ                 | M4/1.1 Nm  |            |            |            |            |



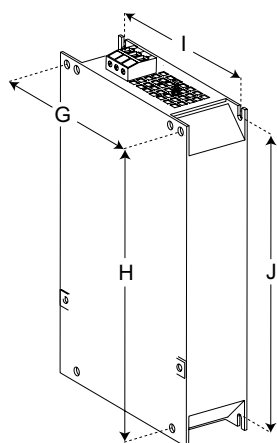


図 2-11 AC リアクトル、フレームサイズ FSB および FSC の取り付け寸法

表 2- 10 AC リアクトル、フレームサイズ FSB および FSC の取り付け寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SL3203- | 0CD21-0AA0  | 0CD21-4AA0 | 0CD22-2AA0 | 0CD22-2AA0 | 0CD23-5AA0 |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| フレームサイズ              | FSB         |            |            | FSC        |            |
| G                    | 133 (5.24)  |            |            | 174 (6.85) |            |
| H                    | 258 (10.16) |            |            | 204 (8.03) |            |
| I                    | 133 (5.24)  |            |            | 156 (6.14) |            |
| J                    | 258 (10.16) |            |            | 232 (9.13) |            |
| 固定ネジ                 | M4/1.5 Nm   |            |            | M5/2.25 Nm |            |

2.8 ラインリアクトル

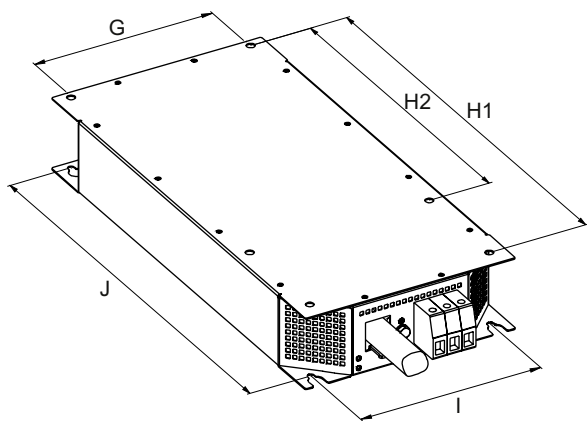


図 2-12 AC リアクトル、フレームサイズ FSD および FSE の取り付け寸法

表 2- 11 AC リアクトル、フレームサイズ FSD および FSE の取り付け寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル<br>6SL3203- | 0CD25-3AA0   | 0CJ24-5AA0  | 0CJ28-6AA0   |
|----------------------|--------------|-------------|--------------|
| フレームサイズ              | FSD          |             | FSE          |
| G                    | 235 (9.25)   | 235 (9.25)  | 235 (9.25)   |
| H1                   | 325 (12.79)  | 325 (12.79) | 405 (15.95)  |
| H2                   | 419 (16.50)  | 419 (16.50) | 541 (21.30)  |
| I                    | 235 (9.25)   | 235 (9.25)  | 235 (9.25)   |
| J                    | 421 (16.57)  | 421 (16.57) | 544 (21.42)  |
| 固定ネジ                 | 4 x M8/13 Nm |             | 4 x M8/13 Nm |

## 2.8 ラインリアクトル

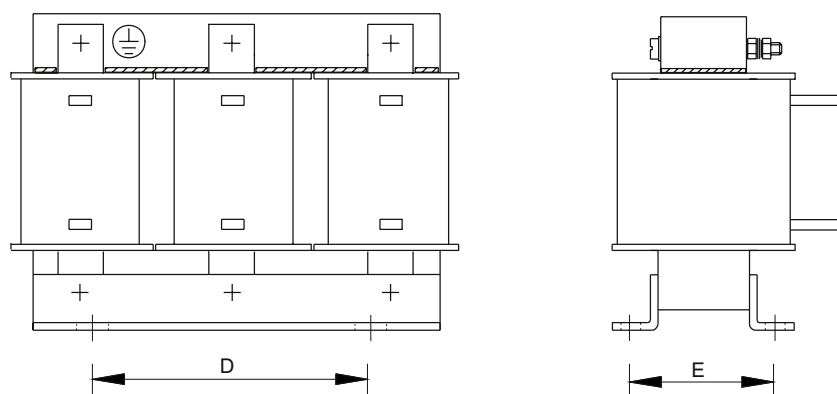


図 2-13 AC リアクトル、フレームサイズ FSF の取り付け寸法

表 2-12 AC リアクトル、フレームサイズ FSF の外形寸法、データは全て mm および (インチ)

| AC リアクトル 6SE6400- | 3CC11-2FD0   | 3CC11-7FD0 |
|-------------------|--------------|------------|
| フレームサイズ           | FSF          |            |
| D                 | 185 (7.28)   |            |
| E                 | 95 (3.74)    |            |
| 固定ネジ              | 4 x M8/13 Nm |            |

### 取り付け例

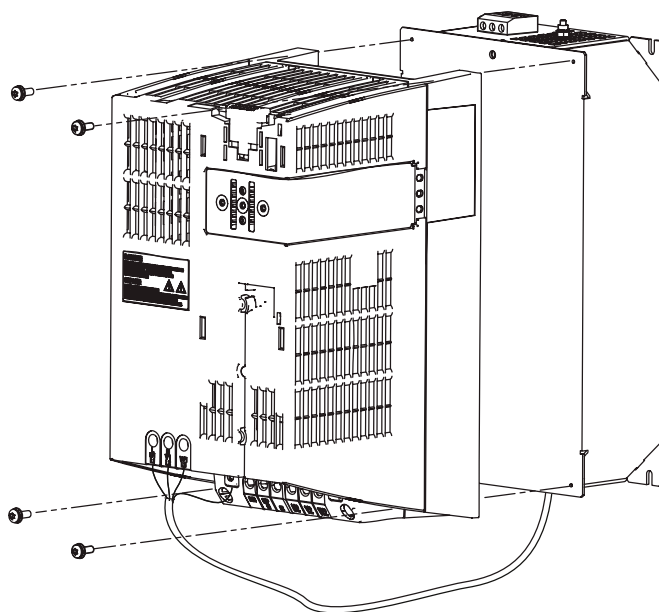


図 2-14 AC リアクトル付き PM340、フレームサイズ FSB の取り付け例

## 2.8 ラインリアクトル

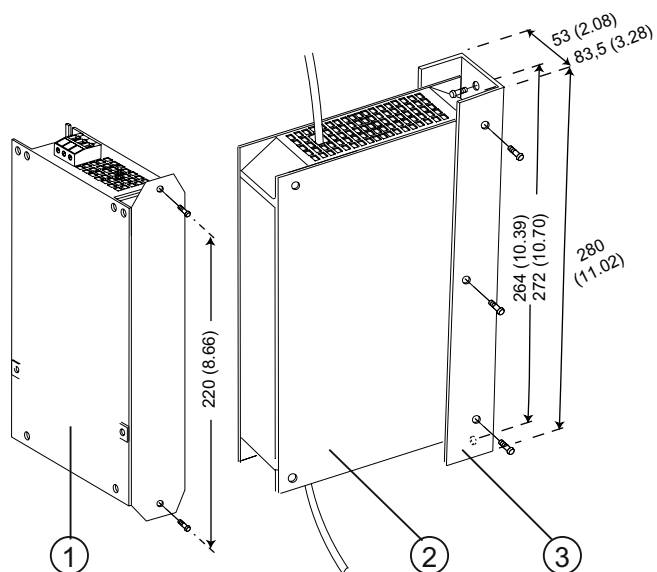


図 2-15 フレームサイズ FSB および FSC の AC リアクトルの側面取り付け

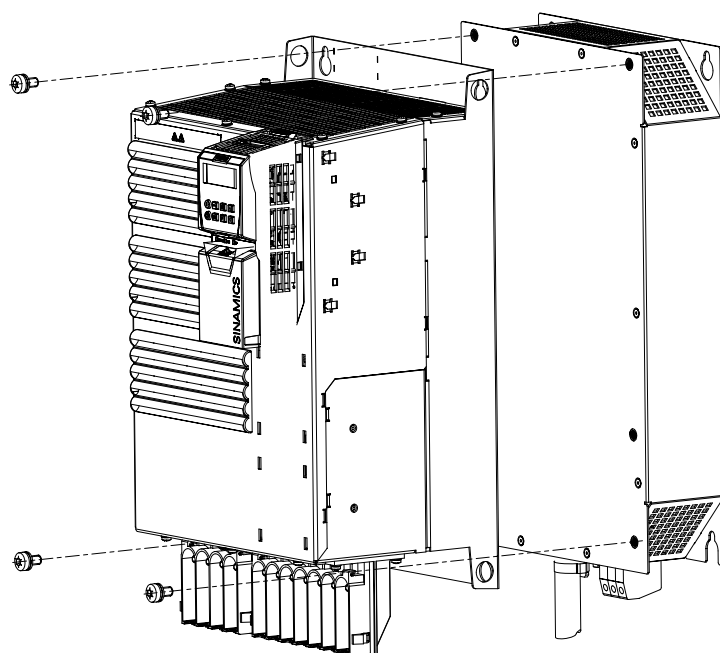
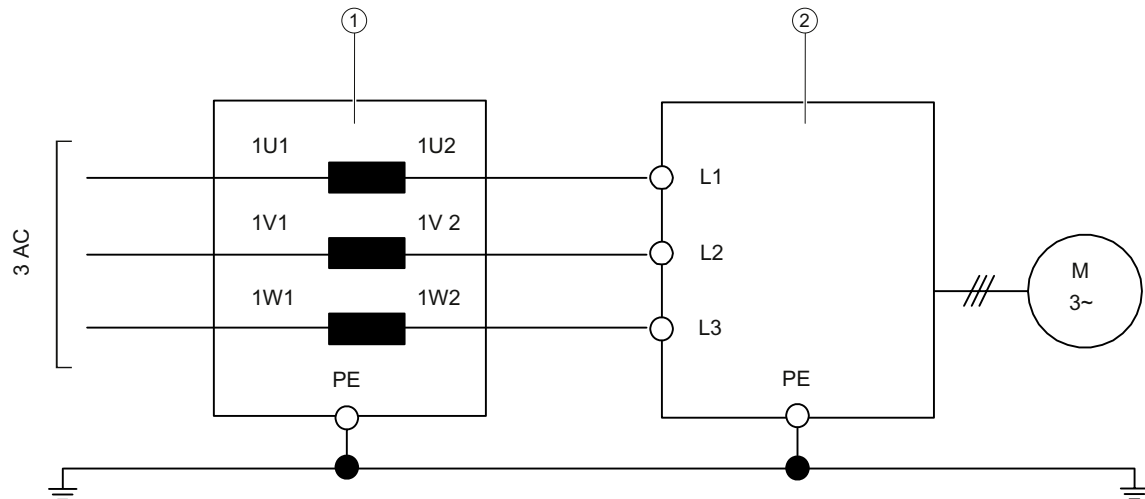


図 2-16 AC リアクトル付き PM340、フレームサイズ FSD の取り付け例

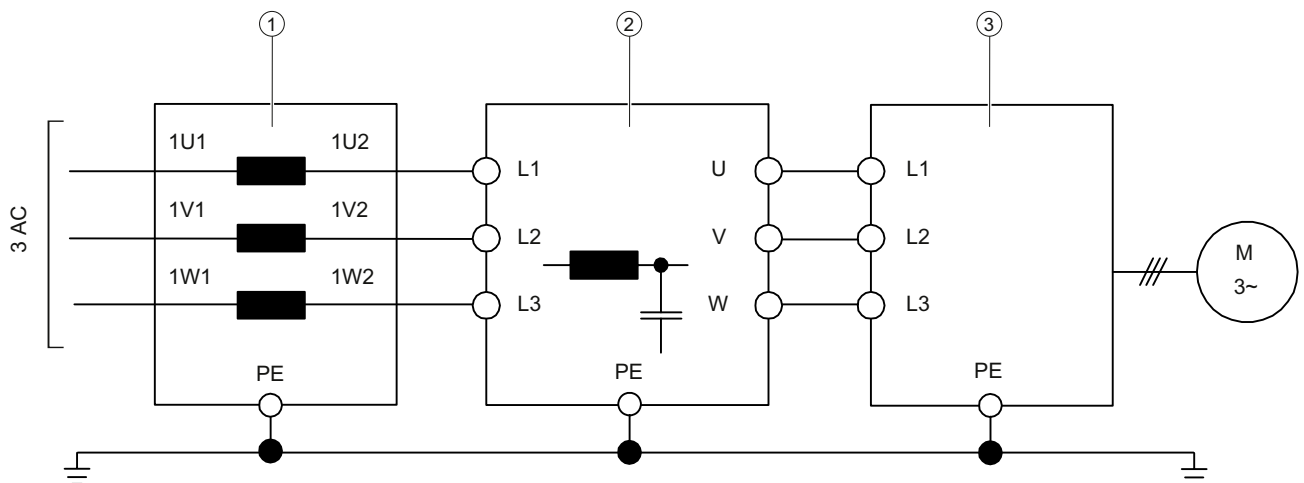
## 2.8.5 電氣的接続

### 電源/負荷接続部



- ① AC リアクトル
- ② パワーモジュール

図 2-17 EMC 指令適合フィルタ付きパワーモジュール



- ① AC リアクトル
- ② EMC 指令適合フィルタ
- ③ パワーモジュール

図 2-18 EMC 指令適合フィルタと AC リアクトル付きパワーモジュール

## 2.8 ラインリアクトル

### 2.8.6 技術仕様

#### 2.8.6.1 ブロックサイズ用 AC リアクトル

表 2- 13 技術仕様、ブロックサイズ AC リアクトル、フレームサイズ FSA

| 電源電圧 1 AC 200 V -10 % ~ 240 V +10% |    |                                                   |                                                   |  |
|------------------------------------|----|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| 注文番号 6SE6400-                      |    | 3CC00-4AB3                                        | 3CC01-0AB3                                        |  |
| 適したパワーモジュール<br>6SL3210-            |    | 1SB11-0xxx<br>1SB12-3xxx                          | 1SB14-0xxx                                        |  |
| AC リアクトルの定格電流                      | A  | 3.4                                               | 8.1                                               |  |
| 電力損失 50/60 Hz                      | W  | 12.5 / 15                                         | 11.5 / 14.5                                       |  |
| 電源接続部 L1、N                         |    | 6 mm ネジ端子 <sup>2</sup>                            | 6 mm ネジ端子 <sup>2</sup>                            |  |
| 負荷接続部 L1、N                         |    | ケーブル 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (PE を含む) 長さ 約 0.38 m | ケーブル 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (PE を含む) 長さ 約 0.38 m |  |
| PE 接続部                             |    | M5 スタッド                                           | M5 スタッド                                           |  |
| 保護等級                               |    | IP20 または IPXXB                                    | IP20 または IPXXB                                    |  |
| 重量                                 | kg | 1.3                                               | 1.3                                               |  |

表 2- 14 技術仕様、ブロックサイズ AC リアクトル、フレームサイズ FSA

| 電源電圧 3 AC 380 V -10 % ~ 480 V +10% |   |                                             |                                             |                                             |
|------------------------------------|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 注文番号 6SE6400-                      |   | 3CC00-2AD3                                  | 3CC00-4AD3                                  | 3CC00-6AD3                                  |
| 適した<br>パワーモジュール<br>6SL3210-        |   | 1SE11-3UA0<br>1SE11-7UA0                    | 1SE12-2UA0<br>1SE13-1UA0                    | 1SE14-1UA0                                  |
| AC リアクトルの定格電流                      | A | 1.9                                         | 3.5                                         | 4.8                                         |
| 電力損失 50/60 Hz                      | W | 6 / 7                                       | 12.5 / 15                                   | 7.5 / 9                                     |
| 電源接続部 U1、V1、<br>W1                 |   | ネジタイプ端子 6<br>mm <sup>2</sup>                | ネジタイプ端子 6<br>mm <sup>2</sup>                | ネジタイプ端子 6 mm <sup>2</sup>                   |
| 負荷接続部<br>1U2、1V2、1W2               |   | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.38 m | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.38 m | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.38 m |

| 電源電圧 3 AC 380 V -10 % ~ 480 V +10% |    |                  |                  |                  |
|------------------------------------|----|------------------|------------------|------------------|
| 注文番号 6SE6400-                      |    | 3CC00-2AD3       | 3CC00-4AD3       | 3CC00-6AD3       |
| PE 接続部                             |    | M5 スタッドでハウジングに接続 | M5 スタッドでハウジングに接続 | M5 スタッドでハウジングに接続 |
| 保護等級                               |    | IP20 または IPXXB   | IP20 または IPXXB   | IP20 または IPXXB   |
| 重量                                 | kg | 1.2              | 1.3              | 1.3              |

表 2- 15 技術仕様、ブロックサイズ AC リアクトル、フレームサイズ FSB および FSC

| 電源電圧 3 AC 380 V -10% ~ 480 V +10% |    |                                                |                                                |                                                |                                                |
|-----------------------------------|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| フレームサイズ                           |    | FSB                                            |                                                | FSC                                            |                                                |
| 注文番号<br>6SL3203-                  |    | 0CD21-0AA0                                     | 0CD21-4AA0                                     | 0CD22-2AA0                                     | 0CD23-5AA0                                     |
| 適した<br>パワーモジュール<br>6SL3210-       |    | 1SE16-0xxx<br>1SE17-7xxx                       | 1SE21-0xxx                                     | 1SE21-8xxx<br>1SE22-5xxx                       | 1SE23-2xxx                                     |
| AC リアクトルの<br>定格電流                 | A  | 9                                              | 11.6                                           | 25                                             | 31.3                                           |
| 電力損失<br>50/60 Hz                  | W  | 9 / 11                                         | 27 / 32                                        | 98 / 118                                       | 37 / 44                                        |
| 電源接続部<br>U1、V1、W1                 |    | ネジタイプ端子<br>6 mm <sup>2</sup>                   | ネジタイプ端子<br>6 mm <sup>2</sup>                   | ネジタイプ端子<br>6 mm <sup>2</sup>                   | ネジタイプ端子<br>6 mm <sup>2</sup>                   |
| 負荷接続部<br>1U2、1V2、1W2              |    | ケーブル 4 x 1.5<br>mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.46 m | ケーブル 4 x 1.5<br>mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.46 m | ケーブル 4 x 2.5<br>mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.49 m | ケーブル 4 x 2.5<br>mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.49 m |
| PE 接続部                            |    | M5 スタッドでハウジングに接続                               | M5 スタッドでハウジングに接続                               | M5 スタッドでハウジングに接続                               | M5 スタッドでハウジングに接続                               |
| 保護等級                              |    | IP20 または IPXXB                                 | IP20 または IPXXB                                 | IP20 または IPXXB                                 | IP20 または IPXXB                                 |
| 重量                                | kg | 3.4                                            | 3.4                                            | 6.3                                            | 6.4                                            |

## 2.8 ラインリアクトル

表 2- 16 技術仕様、ブロックサイズ AC リアクトル、フレームサイズ FSD、FSE および FSF

| 電源電圧 3 AC 380 V -10% ~ 480 V +10%           |    |                                               |                                               |                                                      |                                        |                              |
|---------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| フレームサイズ                                     |    | FSD                                           |                                               | FSE                                                  | FSF                                    |                              |
| 注文番号                                        |    | 6SL3203-0CJ24-5AA0                            | 6SL3203-0CD25-3AA0                            | 6SL3203-0CJ28-6AA0                                   | 6SE6400-3CC11-2FD0                     | 6SE6400-3CC11-7FD0           |
| 適した<br>パワーモジュール<br>6SL3210-<br><br>6SL3215- |    | 1SE23-8xxx<br>1SE24-5xxx<br>1SE23-8UAX        | 1SE26-0xxx<br><br>1SE26-0UAX                  | 1SE27-5xxx<br>1SE31-0xxx<br>1SE27-5UAX<br>1SE31-0UAX | 1SE31-1xxx<br>1SE31-5xxx<br>1SE31-1UAX | 1SE31-8xxx<br><br>1SE31-8UAX |
| AC リアクトルの定格電流                               | A  | 54                                            | 71                                            | 105                                                  | 178                                    | 225                          |
| 電力損失<br>50/60 Hz                            | W  | 90 / 115                                      | 90 / 115                                      | 170 / 215                                            | 280 / 360                              | 280 / 360                    |
| 電源接続部<br>U1、V1、<br>W1                       |    | ネジタイプ端子<br>16 mm <sup>2</sup>                 | ネジタイプ端子<br>16 mm <sup>2</sup>                 | ネジタイプ端子<br>50 mm <sup>2</sup>                        | M10 ケーブル<br>ラグ用フラット<br>コネクタ            | M10 ケーブル<br>ラグ用フラット<br>コネクタ  |
| 負荷接続部<br>1U2、1V2、<br>1W2                    |    | ケーブル<br>4 x 16 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.70 m | ケーブル<br>4 x 16 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.70 m | ケーブル<br>4 x 35 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.70 m        | M10 ケーブル<br>ラグ用フラット<br>コネクタ            | M10 ケーブル<br>ラグ用フラット<br>コネクタ  |
| PE 接続部                                      |    | M8 ネジでハウ<br>ジングに接続                            | M8 ネジでハウ<br>ジングに接続                            | M8 ネジでハウ<br>ジングに接続                                   | M8 ボルトで<br>ハウジングに<br>接続                | M8 ボルトでハ<br>ウジングに接<br>続      |
| 保護等級                                        |    | IP20 または<br>IPXXB                             | IP20 または<br>IPXXB                             | IP20 または<br>IPXXB                                    | IP00                                   | IP00                         |
| 重量                                          | kg | 13                                            | 13                                            | 19                                                   | 25                                     | 25                           |



## 2.8.6.2 シャーシ用 AC リアクトル

表 2- 17 技術仕様、シャーシ用 AC リアクトル

| 注文番号              | 6SL3000- | 0CE32-3AA0                                                | 0CE32-8AA0   | 0CE33-3AA0   | 0CE35-1AA0   | 0CE35-1AA0   |
|-------------------|----------|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 適した<br>パワーモジュール   | 6SL3310- | 1TE32-1AAx                                                | 1TE32-6AAx   | 1TE33-1AAx   | 1TE33-8AAx   | 1TE35-0AAx   |
| パワーモジュールの<br>定格電流 | A        | 210                                                       | 260          | 310          | 380          | 490          |
| 定格電圧              | V        | 3 AC 380 -10% ~ 3 AC 480 V +10% (-15% < 1 min)、47 ~ 63 Hz |              |              |              |              |
| $I_{thmax}$       | A        | 224                                                       | 278          | 331          | 508          | 508          |
| 電力損失              | kW       | 0.274                                                     | 0.247        | 0.267        | 0.365        | 0.365        |
| 電源/負荷接続部          |          | M10 接続ラ<br>グ                                              | M10 接続ラ<br>グ | M10 接続ラ<br>グ | M12 接続ラ<br>グ | M12 接続ラ<br>グ |
| PE 接続部            |          | M6 ネジ                                                     | M6 ネジ        | M6 ネジ        | M6 ネジ        | M6 ネジ        |
| 保護等級              |          | IP00                                                      | IP00         | IP00         | IP00         | IP00         |
| 重量                | kg       | 24.5                                                      | 26           | 27.8         | 38           | 38           |

2.9 主回路配線変化形

2.9 主回路配線変化形

2.9.1 主回路配線の方法

以下は区別されます:

- 電源での配電機器の直接運転
- オートトランス介した配電機器の運転
- 絶縁トランスを介した配電機器の運転

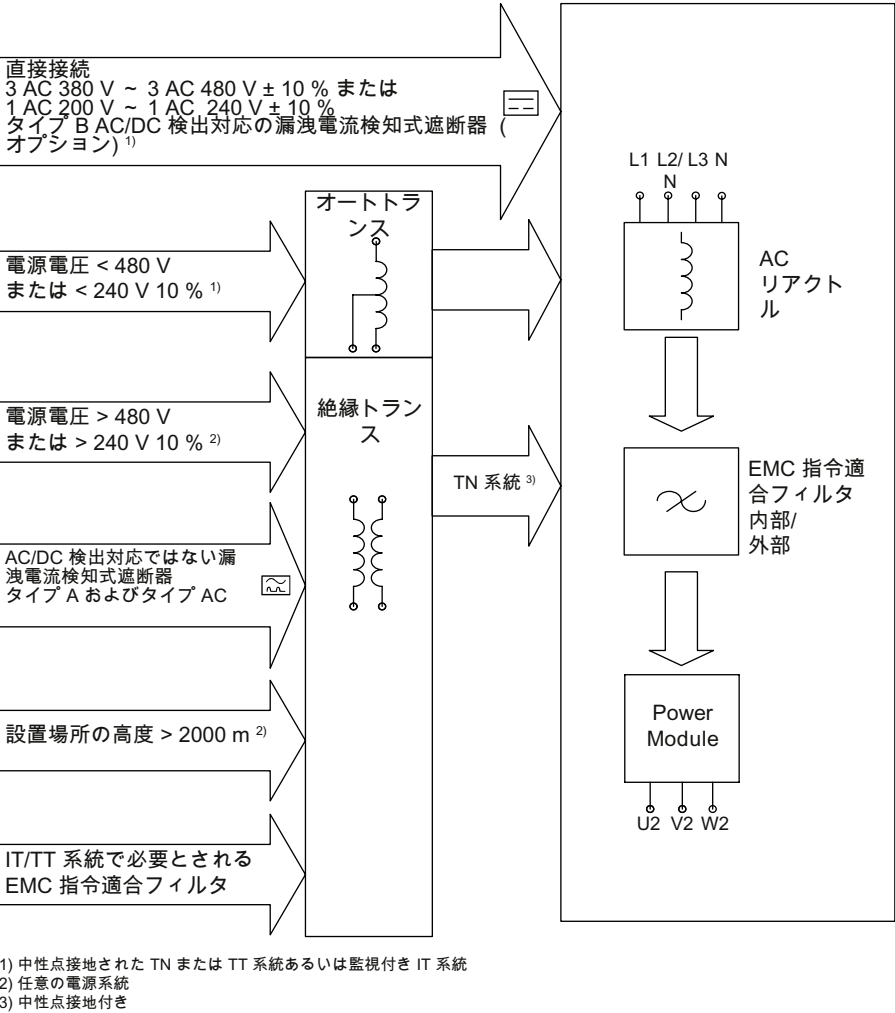


図 2-19 電源接続仕様の一覧

## 注記

## モータの電源接続

モータは一端的に、中性点設置された TN、TT 系統および IT 系統で、ドライブシステムと組み合わせて運転することが認められています。

IT 系統での運転では、可動部と接地点間での最初の故障発生は、監視機器の信号で通知されなければなりません。モータの絶縁の一時的過負荷を最小限に抑えるために、IEC 60364-4-41 に準拠して、できる限り迅速に最初の故障を取り除くことを推奨します。

中性点接地された TN、TT 系統、および IT 系統を除く他の全ての電源系統、相接地された系統などでは、モータの絶縁を連続的な過剰ストレスから保護するために、中性点接地（二次側）された絶縁トランスを電源とドライブシステムの間に接続しなければなりません。

## 2.9.2 電源での配電機器の運転

SINAMICS S ブロックサイズのドライブシステムは、中性点接地または相接地された TN、TT 電源系統および定格電源が 3 AC 380 ~ 3 AC 480 V および 1 AC 200 V ~ 1 AC 240 V の IT 系統への直接接続用に設計されています。中性点設置された TN 電源系統に接続する場合、追加対策を講じることなく、EMC 指令適合フィルタを使用した運転のみが可能です。

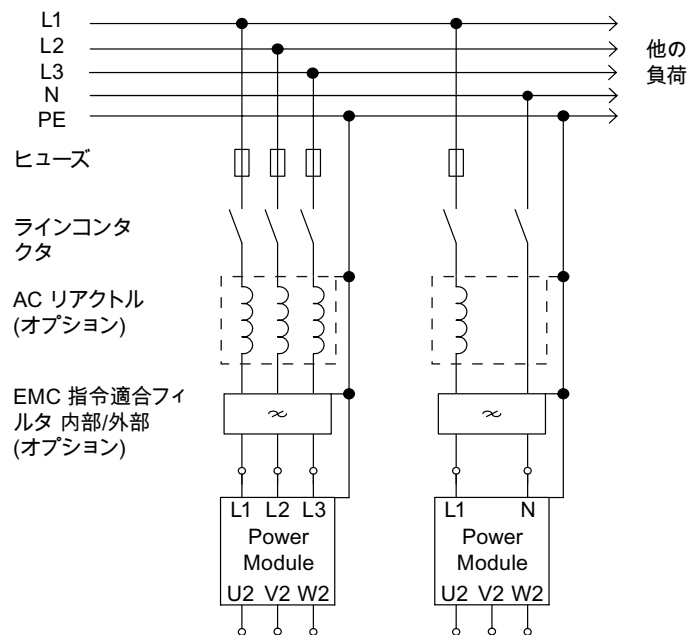


図 2-20 電源での直接運転

## 2.9 主回路配線変化形

### Single Phase Grounded Midpoint 電源系統構成での単相ユニットの運転

以下に示す電源接続は、米国で一般的に使用されている Single Phase Grounded Midpoint 電源系統構成での単相ユニット（1 AC 230 V）の運転に適用されます。

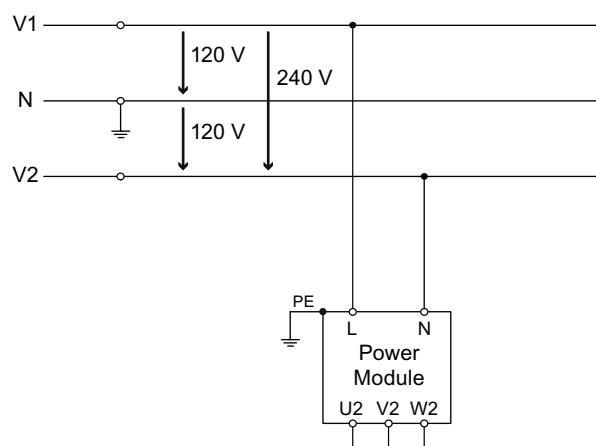


図 2-21 中性点接地された電源系統構成での単相の直接運転

### 2.9.3 オートトランス介した配電機器の運転

オートトランスは、3 相 AC 480 V +10 % または 1 相 AC 240 V +10 % の電圧範囲で使用することができます。

#### ⚠ 注意

安全に電氣的分離するには 3 480 V および 1 AC 240 V を超える電圧では絶縁トランスを使用しなければなりません。

アプリケーション例：

- モータの絶縁を過大な電圧から保護しなければなりません。

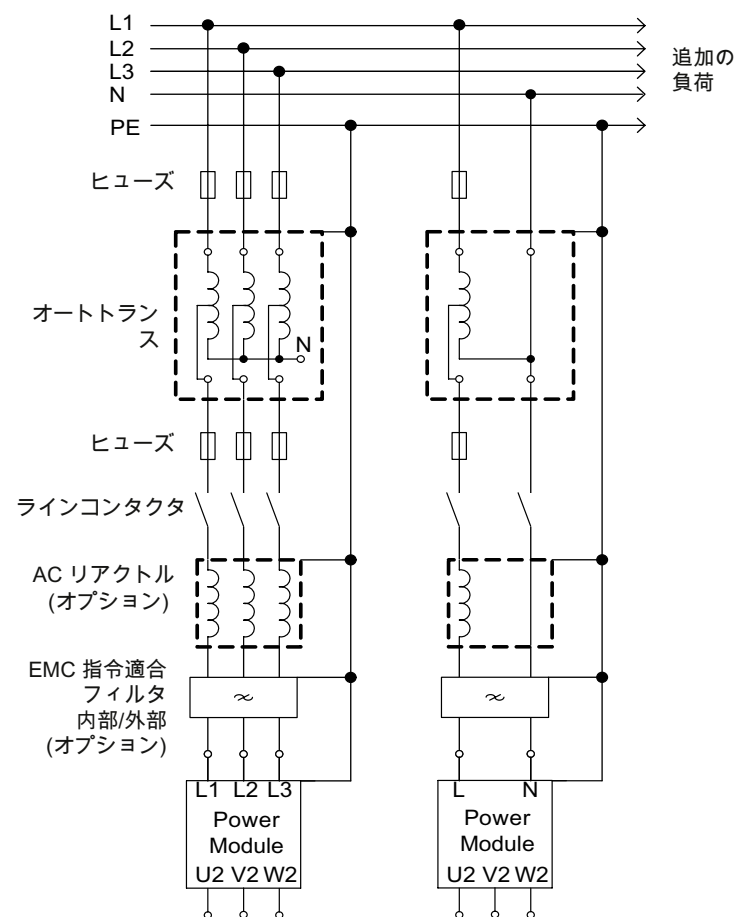


図 2-22 オートトランス

## 2.9 主回路配線変化形

### 2.9.4 絶縁トランスを介した配電機器の運転

絶縁トランスは、プラントの電源電圧のタイプ(たとえば、IT/TT ライン電源など)を TN 電源電圧に変換します。電圧許容差に対する追加の電圧調整が可能です。

絶縁変圧器は次の場合に使用する必要があります。

- パワーモジュールおよび/またはモータの絶縁は、発生する電圧に適していません。
- 既存の残留電流保護装置との互換性はありません。
- 設置標高は、海拔 2000 m 超です。
- 接地した中性線を持つ TN 電源電圧システム以外のすべてのシステムでは、必ずラインフィルタを使用する必要があります。

| 注意                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電源電圧が 3 相 480 V AC +10 %または 1 相 240 V AC +10%より大きい場合、単巻変圧器は使用できません。<br>保護分離を確実にを行うには、必ず絶縁変圧器を使用する必要があります。 |

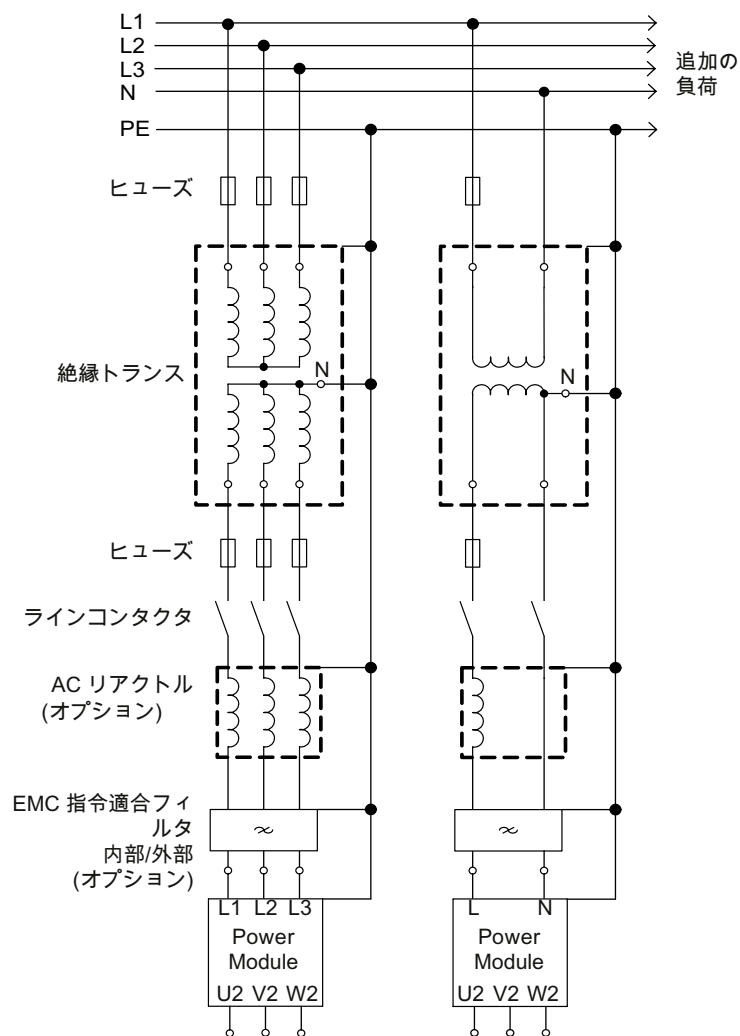


図 2-23 絶縁変圧器

## 2.9 主回路配線変化形



## パワーモジュール

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.1 説明

ブロックサイズのパワーモジュールは、以下の要素で構成されています。

- 電源側ダイオード整流器
- 予備充電回路付き DC リンク電解キャパシタ
- 出力インバータ
- (外部) 制動抵抗器用ブレーキチョッパ
- DC 24 V/1 A 電源
- ゲート回路ユニット、実績値検出
- パワー半導体冷却用ファン

パワーモジュールの出力範囲は 0.12 kW ～ 90.0 kW で、EMC 指令適合フィルタ付き/なしのバージョンがあります。

3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

表 3-1      パワーモジュール PM340（種類）の一覧

|                                                                                                 |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                |    |
| パワジュール (230 V) フレームサイズ FSA、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし<br>パワジュール (400 V) フレームサイズ FSA、内蔵 EMC 指令適合フィルタなし | パワジュール フレームサイズ FSB、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし                                              |
|              |  |
| パワジュール フレームサイズ FSC、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし                                                         | パワジュール フレームサイズ FSD、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし                                              |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>パワーモジュール フレームサイズ FSE、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし</p>                                  | <p>パワーモジュール フレームサイズ FSF、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き/なし</p>                                   |

#### 3.1.2 安全に関する情報

##### 注記

##### 接続の許可

パワーモジュールは、産業用として設計されており、整流回路により電源側に高調波電流を発生します。

パワーモジュールを使用した装置を商用低圧電源に接続する場合、以下の場合、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です。

- 導体あたりのモータの定格入力電流が  $\leq 16 \text{ A}$  で、
- モータの定格入力電流が、高調波電流に関して EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していない。

##### 警告

住宅環境では、パワーモジュールは、干渉抑制対策が必要となるような無線障害の原因になる場合があります。

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

 危険

**パワーモジュールの接地/保護接地**

パワーモジュールのハウジングは、常に接地されていなければなりません。パワーモジュールが適切に接地されていない場合、極めて危険な状態が発生し、特定の状況下では死亡事故に至ることもあります。

 危険

パワーモジュールが使用する電源用に設計されているかどうかを確認しなければなりません。高い電源電圧をパワーモジュールに接続してはいけません。

 危険

電源およびモータケーブルを適切な端子に接続した後、フロントカバー（フレームサイズ FSD ～ FSF のみ）が閉じられ、ラッチ止めされていることを確認してください。これが行われた後にのみ、パワーモジュールを電源に接続することができます。

**通知**

UL 認証システムでは、UL 認証済みのケーブルのみを使用してください。

 危険

全ての電源電圧を遮断した後も最大 5 分間は引き続き危険レベルの電圧がパワーモジュールに残っている場合があります。端子カバーは、この時間が確実に経過してから開いてください。

破損した機器は使用しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

 危険

使用する地域の言語で記載された DC リンクの放電時間に関する警告ラベルを必ずコンポーネントに貼り付けてください。16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

 危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- $\geq 10 \text{ mm}^2$  の銅または  $\geq 16 \text{ mm}^2$  のアルミニウムによる固定接続および保護導体接続
- 固定接続および、保護導体が切断された場合の自動電源遮断

 警告

パワーモジュールの冷却および取り付けクリアランス

パワーモジュールは垂直に取り付けなければなりません。

取り付け時、コンポーネント間に以下のクリアランスが必要になります。1)

- フレームサイズ FSA: 30 mm (1.18 インチ)
- フレームサイズ FSB : 40 mm (1.57 インチ)
- フレームサイズ FSC : 50 mm (1.96 インチ)

機器の上下に、以下の冷却クリアランスを確保してください。

- フレームサイズ FSA および FSB: 100 mm (3.93 インチ)
- フレームサイズ FSC : 125 mm (4.92 インチ)
- フレームサイズ FSD および FSE : 300 mm (11.81 インチ) および
- フレームサイズ FSF: 350 mm (13.77 インチ)。

機器の前方に以下の冷却クリアランスを確保してください。

- フレームサイズ FSB ~ FSF: 30 mm (1.18 インチ)

このエリアに、冷却エアフローの障害となるデバイスを取り付け/据え付けてはいけません。パワーモジュールの冷却風が制限されずに流れるように注意してください。

1) 周囲温度 40 °C 以下では、パワーモジュールをベースコンポーネントを用いずに横付けすることができます。

周囲温度 40 °C ~ 55 °C ではベースコンポーネントと組み合わせ、指定された側面の最小限のクリアランスを確保しなければなりません。異なるフレームサイズを組み合わせる場合、2 つのクリアランスのうち長い方が適用されます。

 危険

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例: ブレーキ芯線) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しないと、死亡に至る感電の恐れがあります。

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.3 インターフェースの説明

##### 3.1.3.1 概要

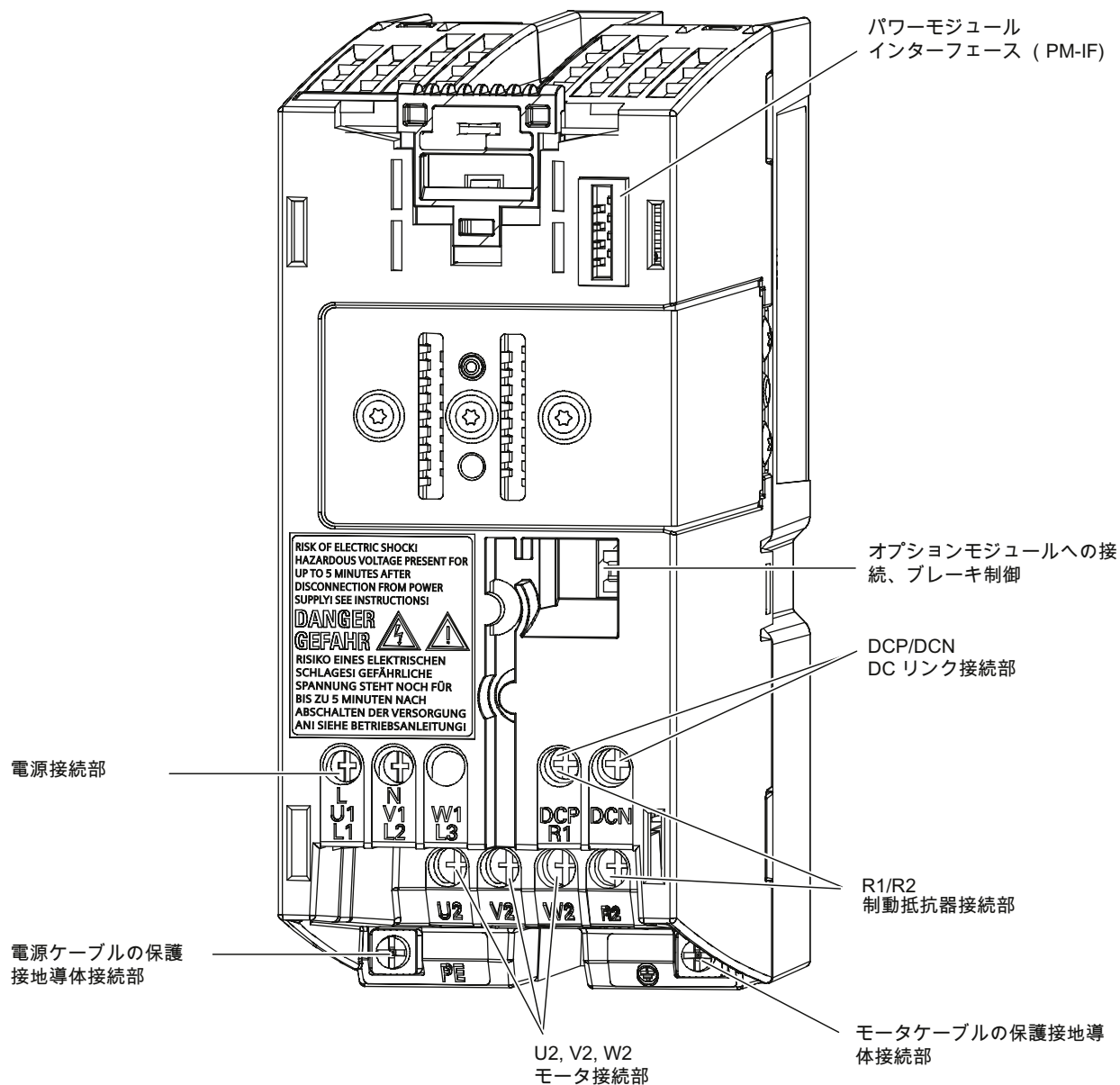


図 3-1 PM340、フレームサイズ FSA

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

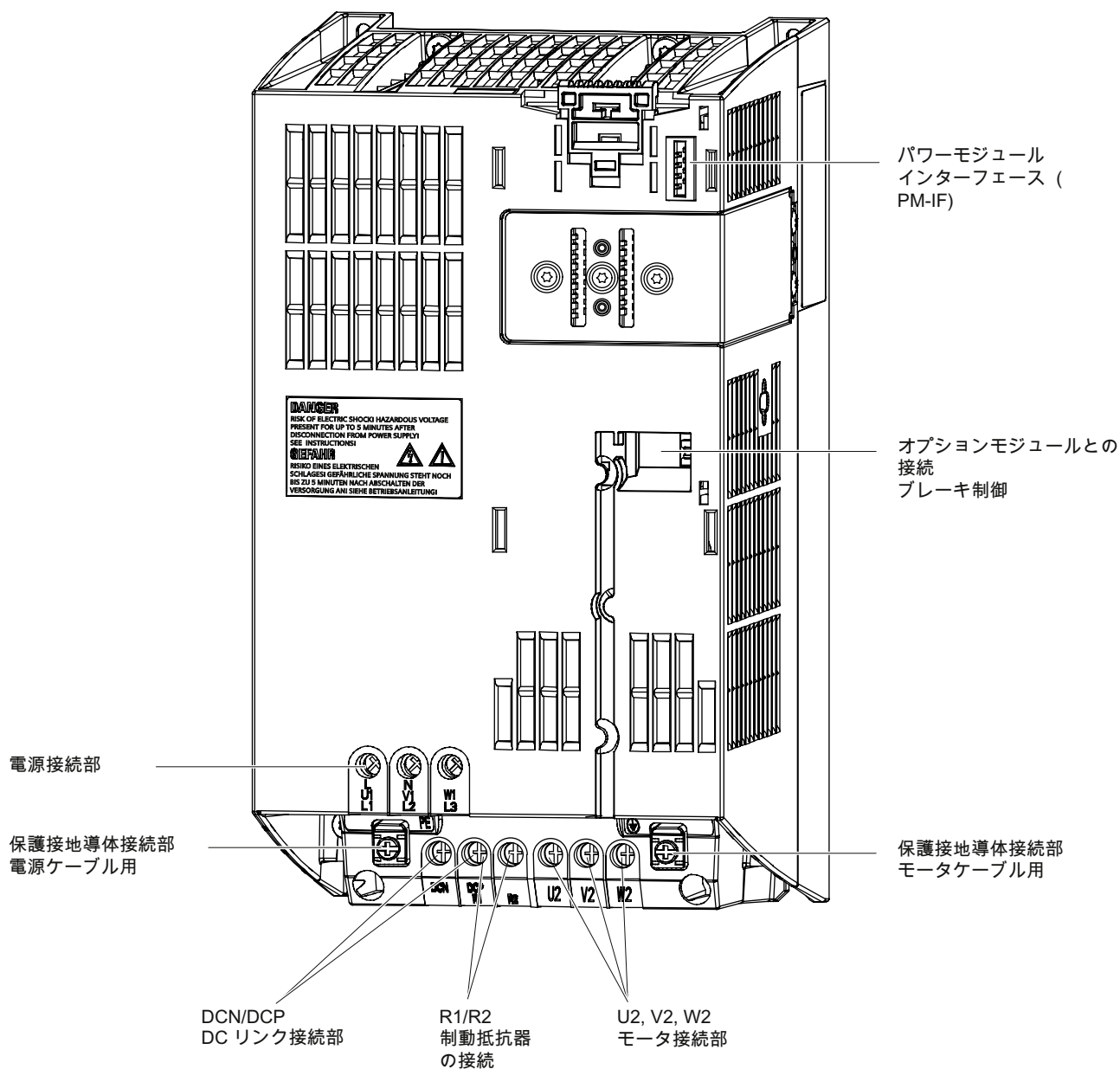


図 3-2 PM340、フレームサイズ FSB

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

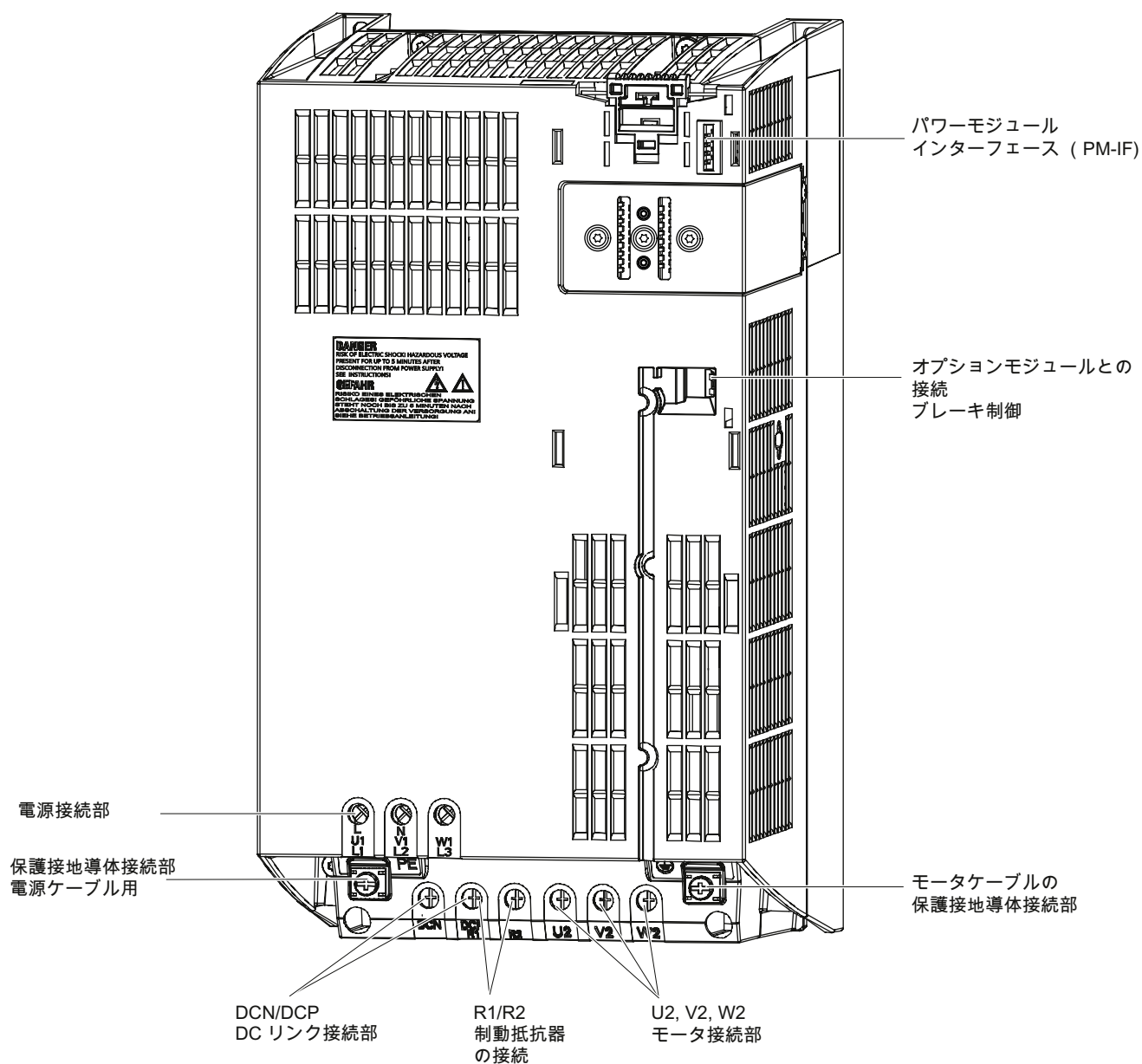


図 3-3 PM340、フレームサイズ FSC



### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

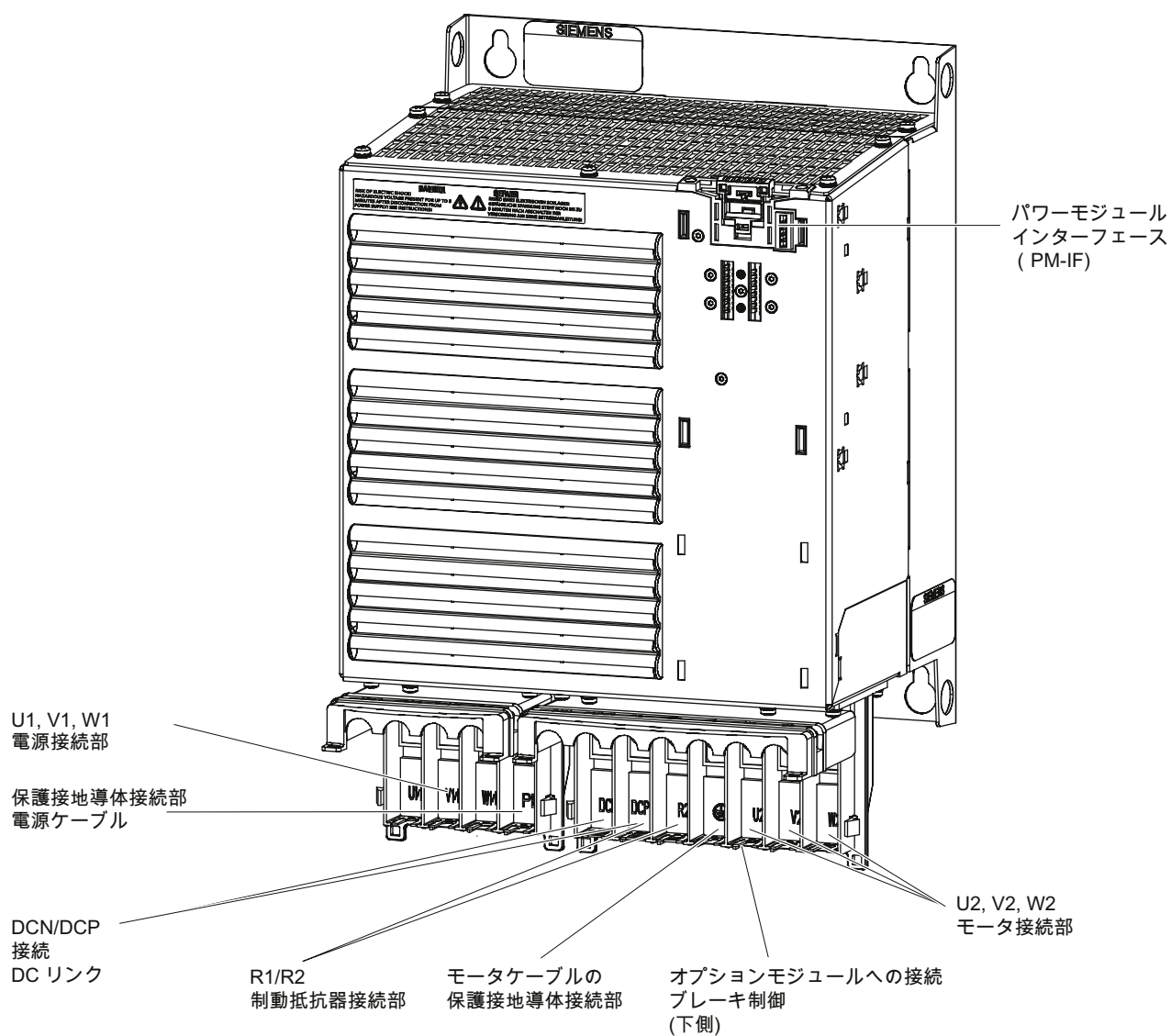


図 3-4 PM340、フレームサイズ FSD

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

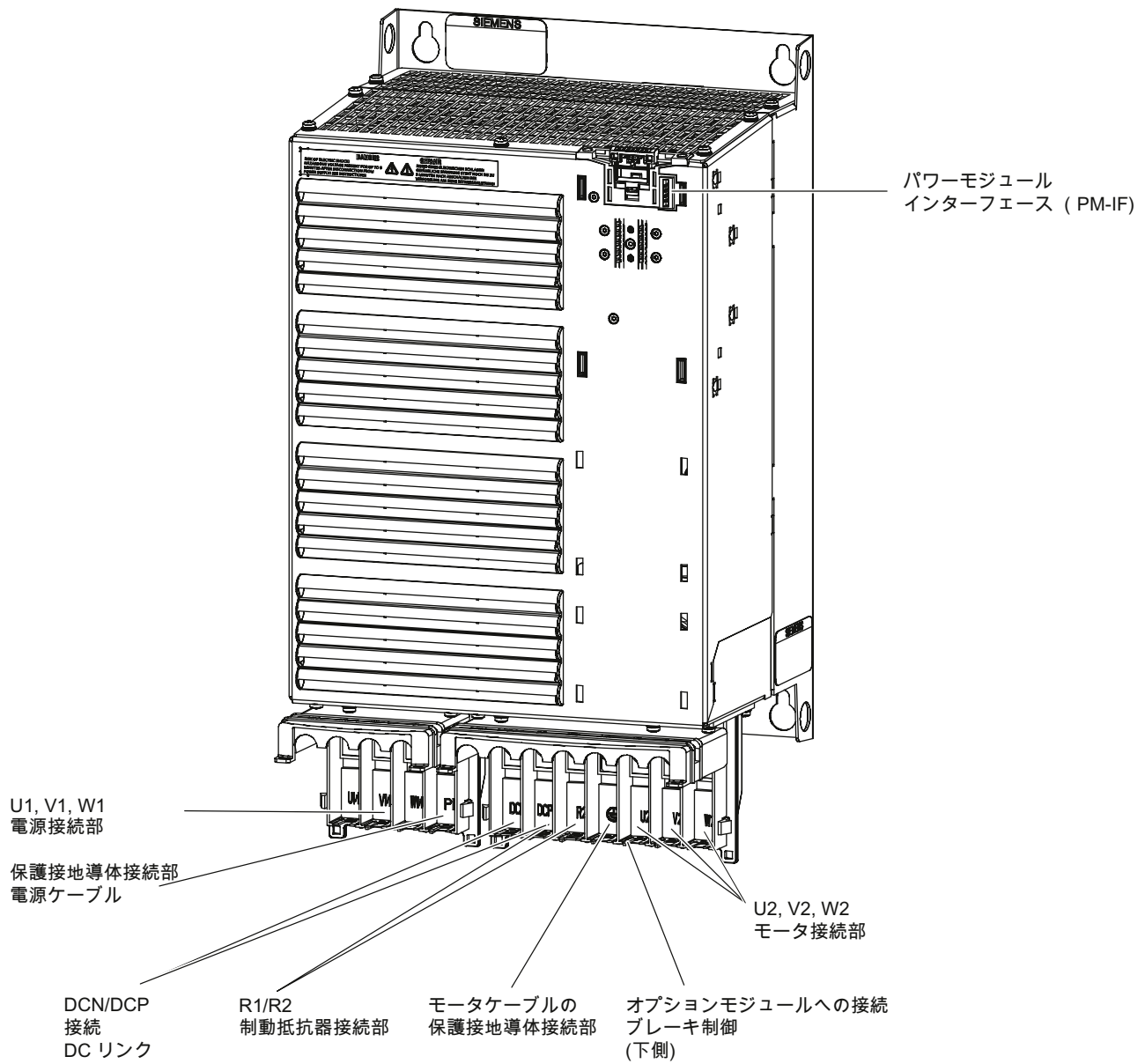


図 3-5 PM340、フレームサイズ FSE

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

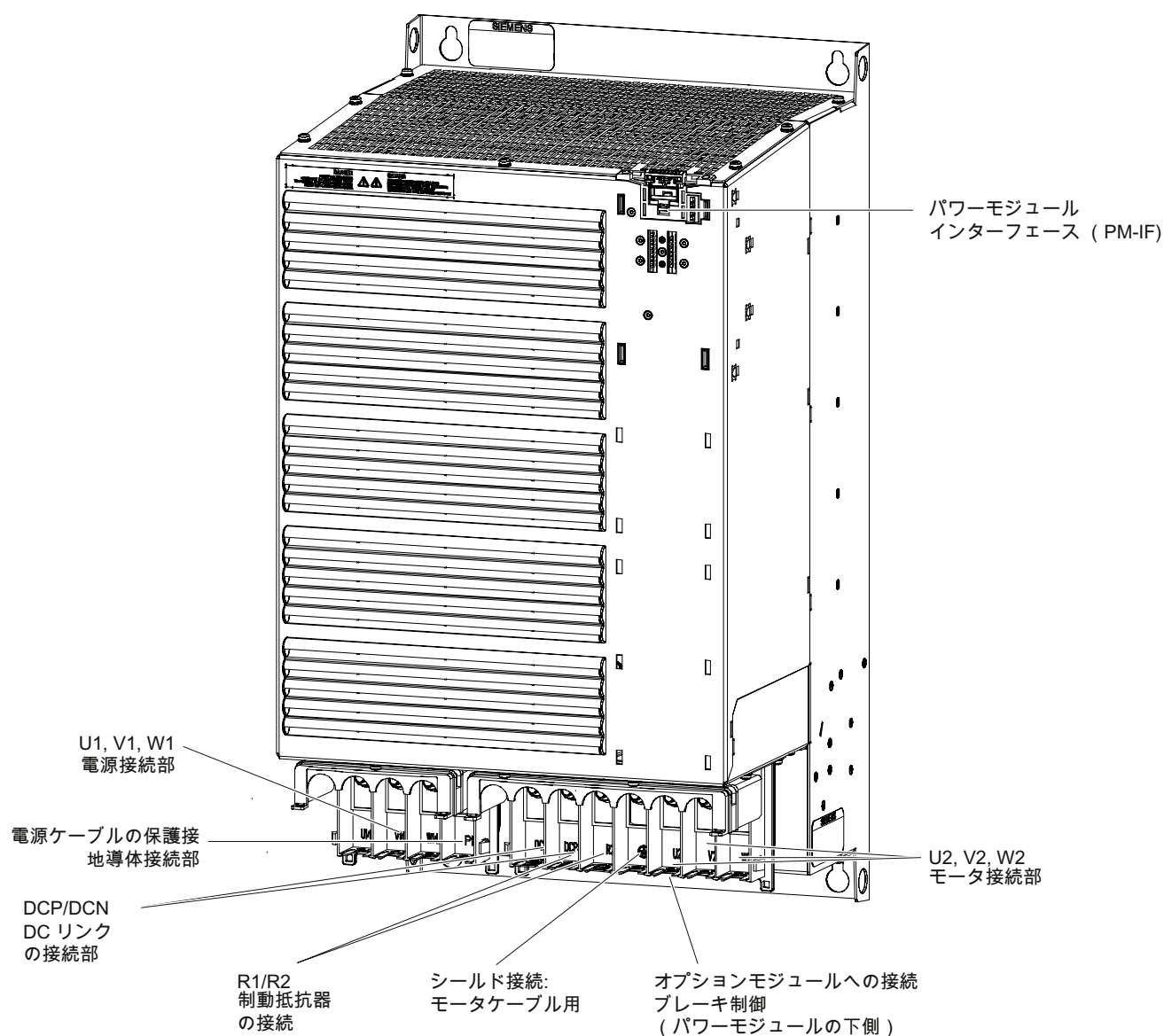


図 3-6 PM340、フレームサイズ FSF

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.3.2 接続例

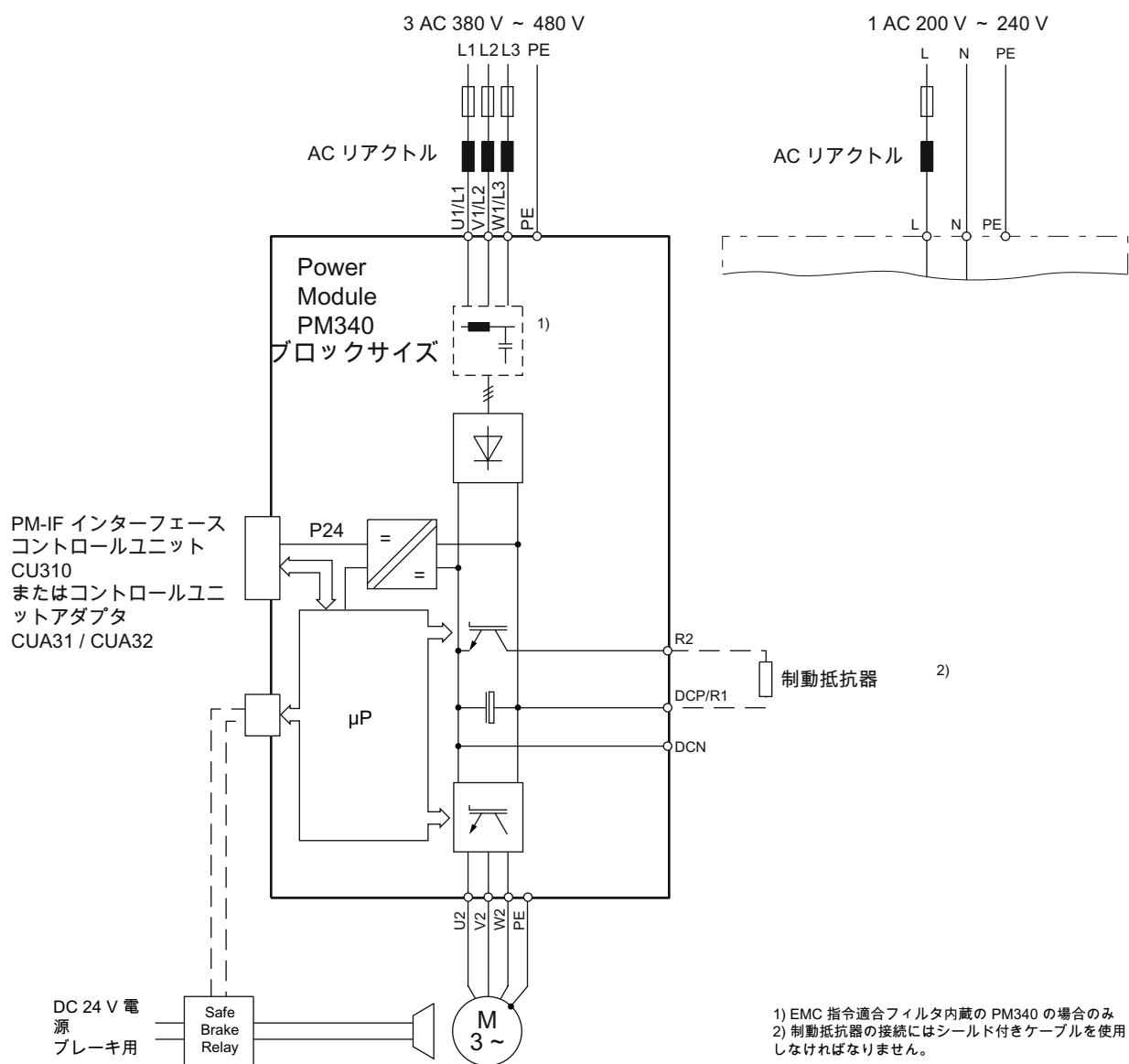
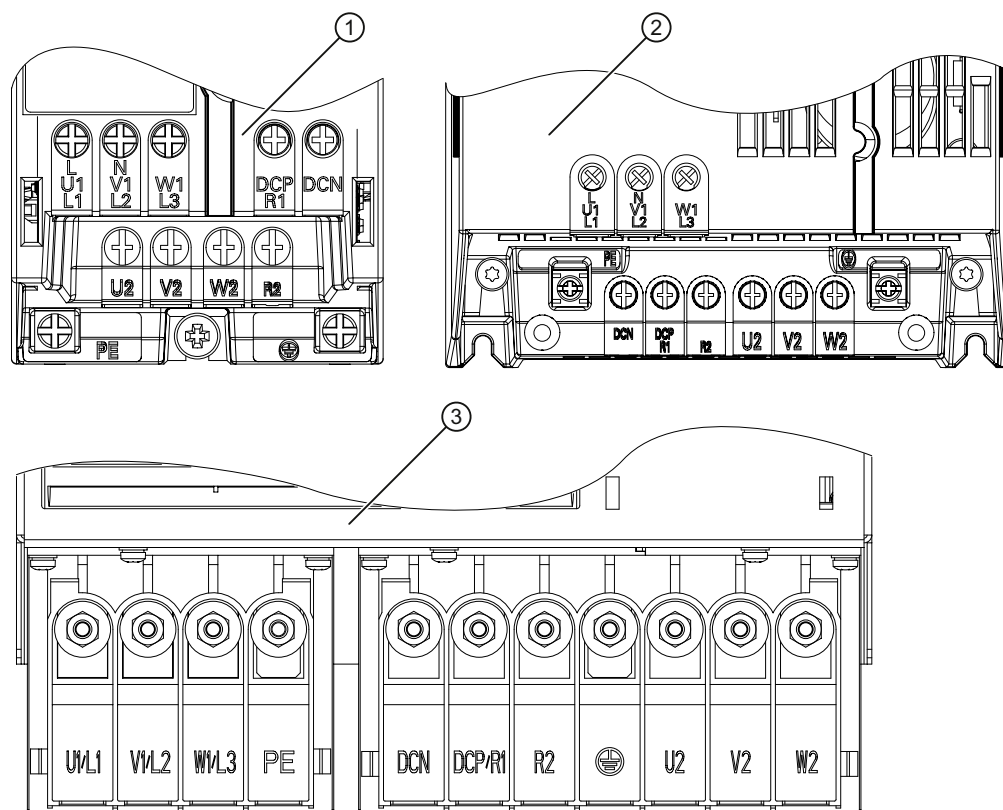


図 3-7 PM340 の接続例

## 電源端子とモータ端子の配置

以下の図は、PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSD ～ FSF の電源端子とモータ端子の配置を示します。



- ① フレームサイズ FSA
- ② フレームサイズ FSB/FSC
- ③ フレームサイズ FSD/FSE/FSF

図 3-8 PM340:電源端子とモータ端子の配置

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.3.3 電源接続部

表 3-2 端子台、電源接続 1 AC 200 V ~ 240 V

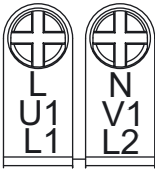
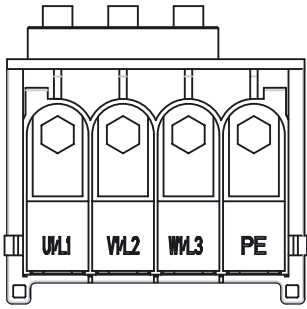
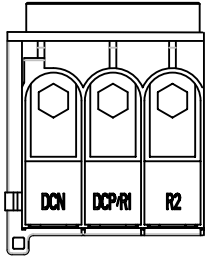
|                                                                                   | 端子 | 信号名 | 技術仕様   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------|
|  | 1  | L   | 電源 L 相 |
|                                                                                   | 2  | N   | 電源 N 相 |
| 最大導体断面積: 2.5 mm <sup>2</sup>                                                      |    |     |        |

表 3-3 端子台、電源接続 3 AC 380 V ~ 480 V

|                                                                                    | 端子 | 信号名    | 技術仕様    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|---------|
|  | 1  | U1/L1  | 外部導体 L1 |
|                                                                                    | 2  | V1/L2  | 外部導体 L2 |
|                                                                                    | 3  | W1/L3  | 外部導体 L3 |
|                                                                                    | 4  | PE 接続部 | PE 接続部  |

#### 3.1.3.4 制動抵抗器と DC リンクの接続

表 3-4 制動抵抗器と DC リンクの接続端子台

|                                                                                     | 端子     | 技術仕様                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|
|  | DCN    | DC リンクのマイナス側               |
|                                                                                     | DCP/R1 | DC リンクのプラス側および制動抵抗器のプラス側接続 |
|                                                                                     | R2     | 制動抵抗器のマイナス側接続              |

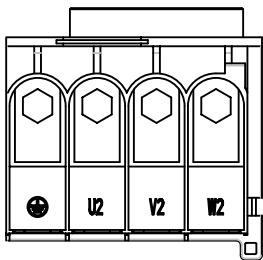
### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 注記

制動抵抗器ケーブルのケーブルラグをフレームサイズ FSA の PM340 パワーモジュールに接続するには、斜めニッパーを使用して R2 に接続するラグを切り取る必要があります。プラスチック片がハウジング内に落下しないように十分注意してください。

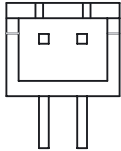
#### 3.1.3.5 モータ接続部

表 3-5 端子ブロック、モータ接続部

|                                                                                    | 端子                                                                                | 技術仕様     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |  | PE 接続部   |
|                                                                                    | U2                                                                                | モータの U 相 |
|                                                                                    | V2                                                                                | モータの V 相 |
|                                                                                    | W2                                                                                | モータの W 相 |

#### 3.1.3.6 オプションモジュールへの接続、ブレーキ制御

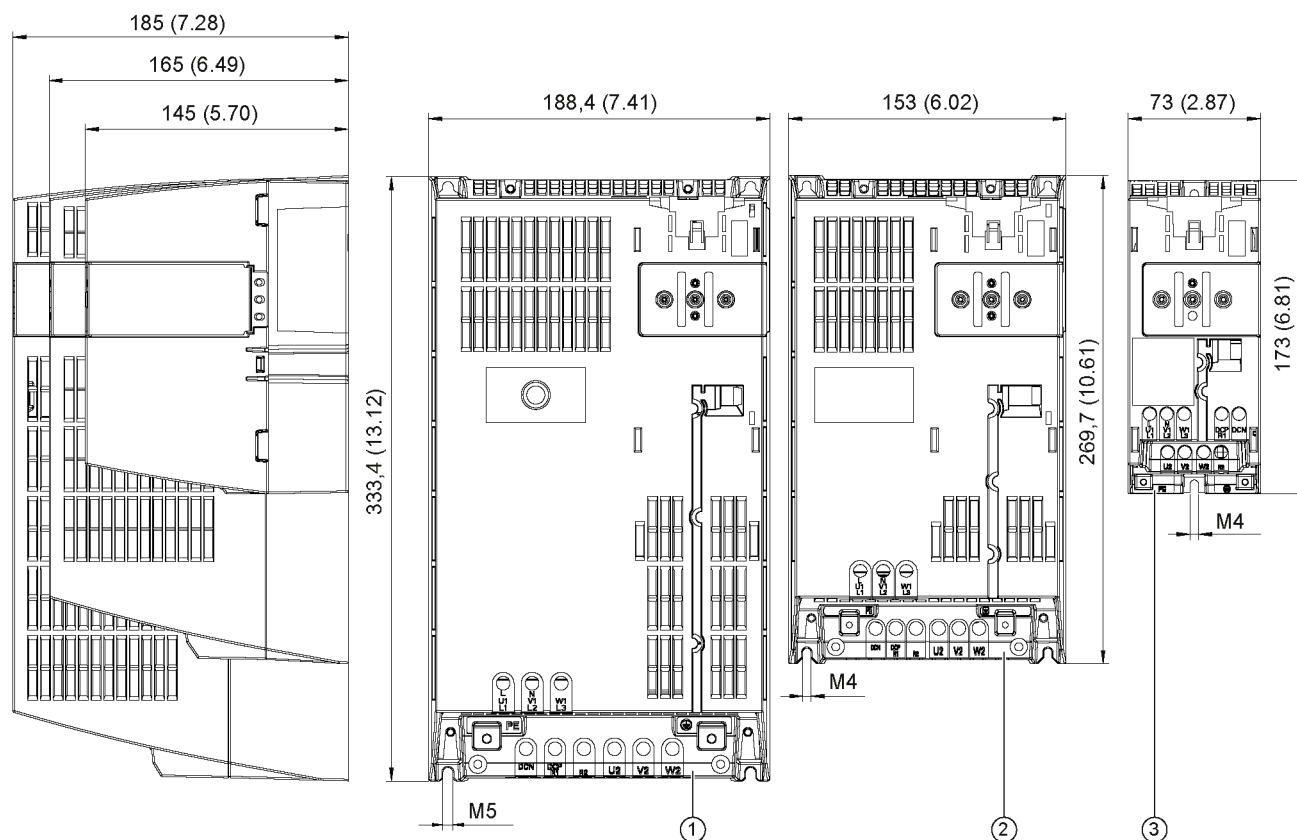
表 3-6 コネクタ

|                                                                                     | 端子 | 仕様   | 技術仕様                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------|---------------------------------|
|  | 1  | Low  | Low 信号、PM340 のブレーキ制御オプションモジュール  |
|                                                                                     | 2  | High | High 信号、PM340 のブレーキ制御オプションモジュール |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.4 外形寸法図

##### フレームサイズ FSA/FSB/FSC



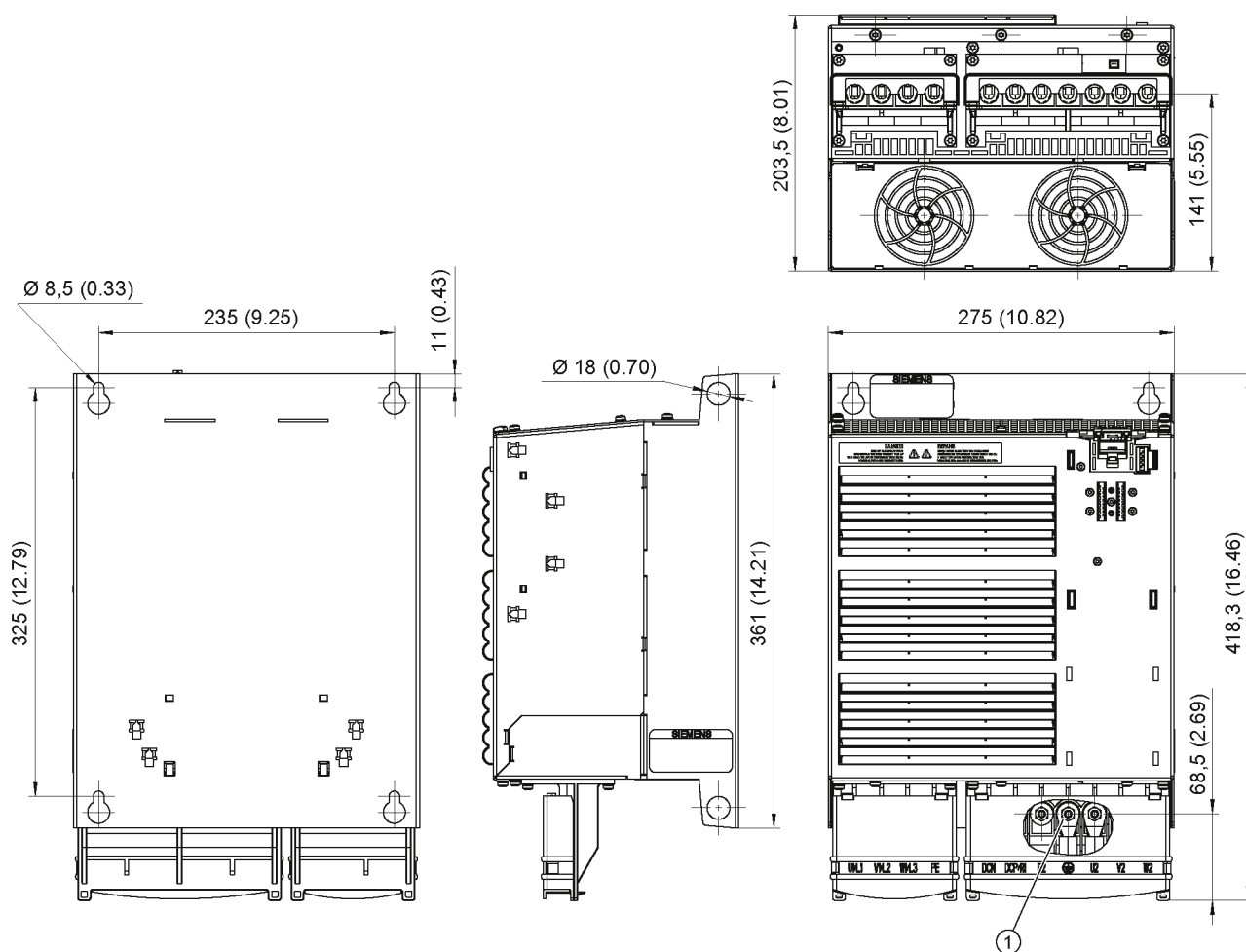
- ① フレームサイズ FSC
- ② フレームサイズ FSB
- ③ フレームサイズ FSA

図 3-9 パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSA、FSB、FSC の外形寸法、データは全て mm および (インチ)



### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### フレームサイズ FSD



#### ① 接続部 M6

図 3-10 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSD (内蔵 EMC 指令適合フィルタなし) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

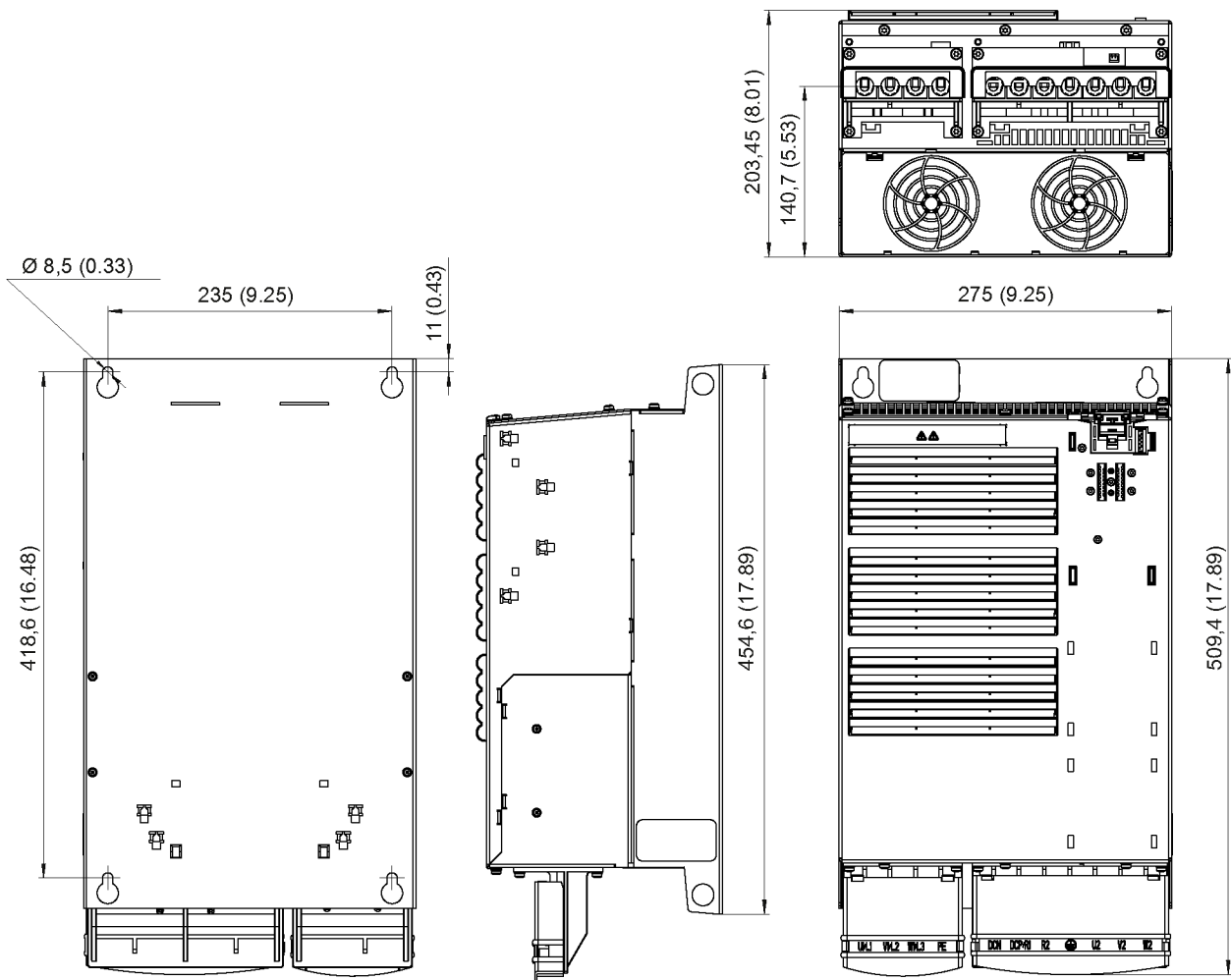
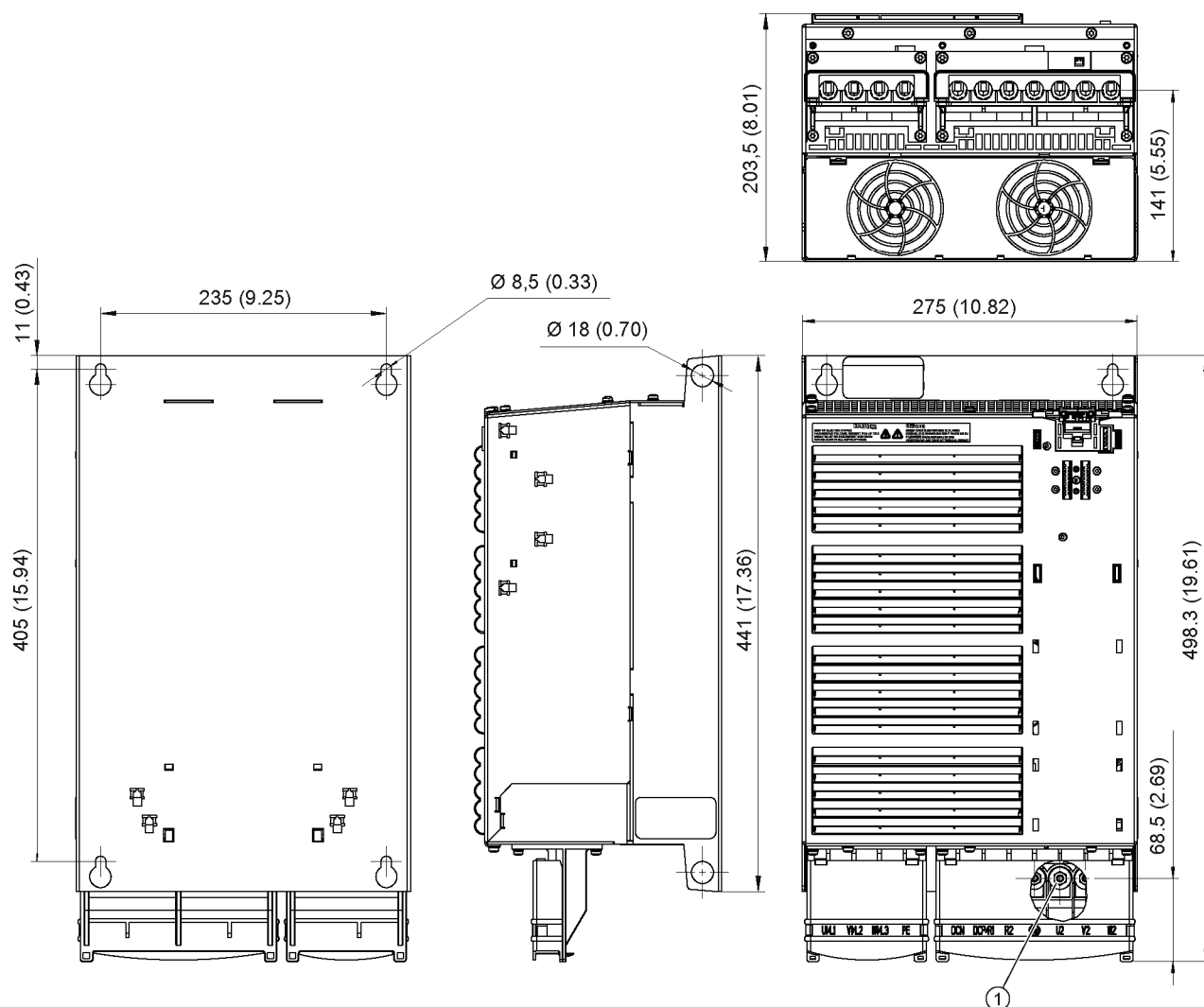


図 3-11 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSD (内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

フレームサイズ FSE (内蔵 EMC 指令適合フィルタなし/付き)



① 接続部 M6

図 3-12 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSE (内蔵 EMC 指令適合フィルタなし) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

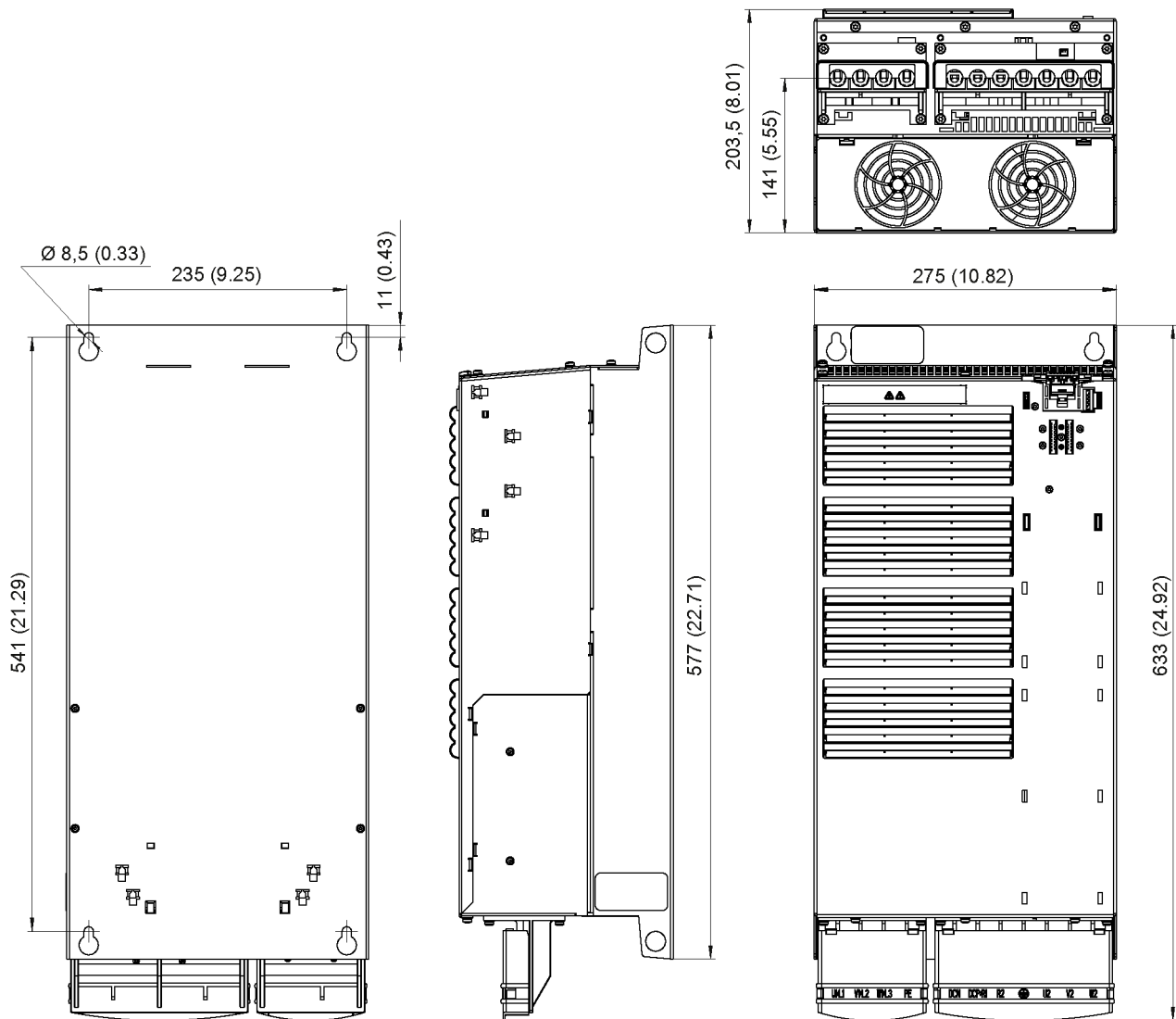
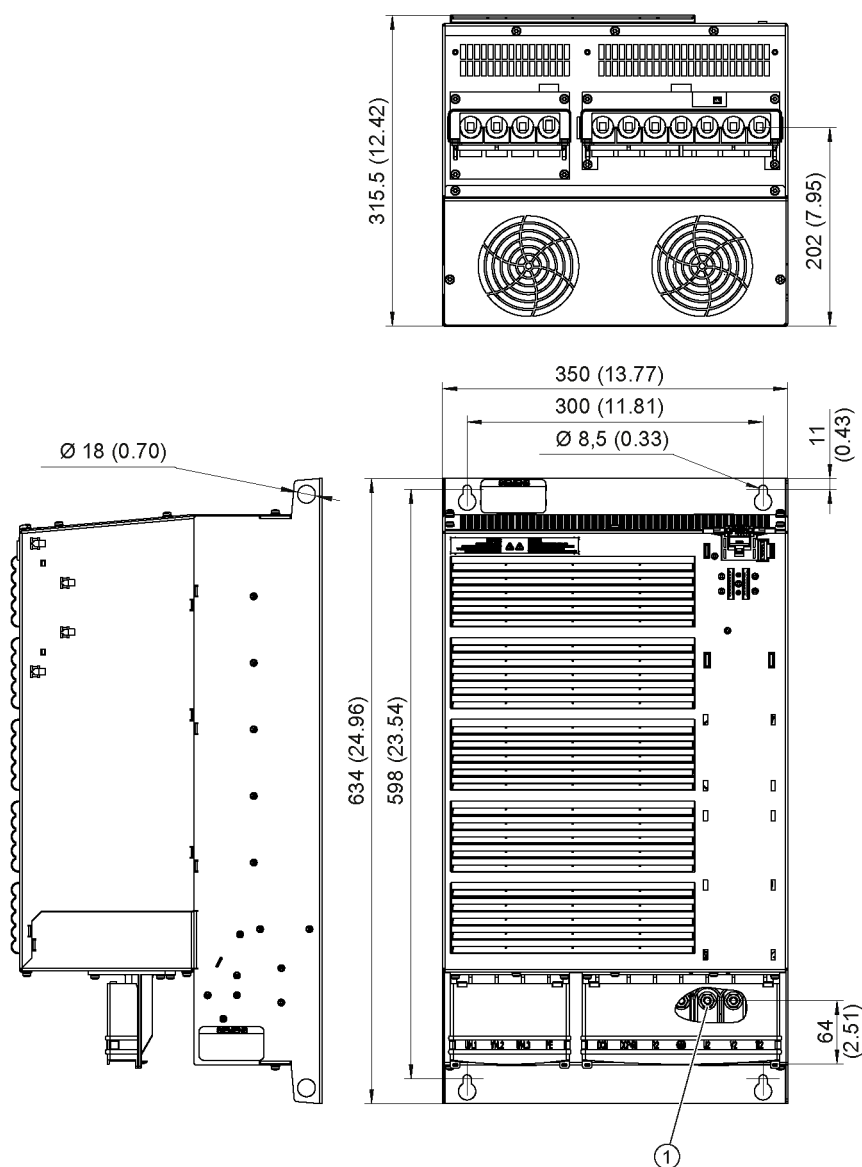


図 3-13 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSE (内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

フレームサイズ FSF (内蔵 EMC 指令適合フィルタなし/付き)



① 接続部 M6

図 3-14 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSF (内蔵 EMC 指令適合フィルタなし) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

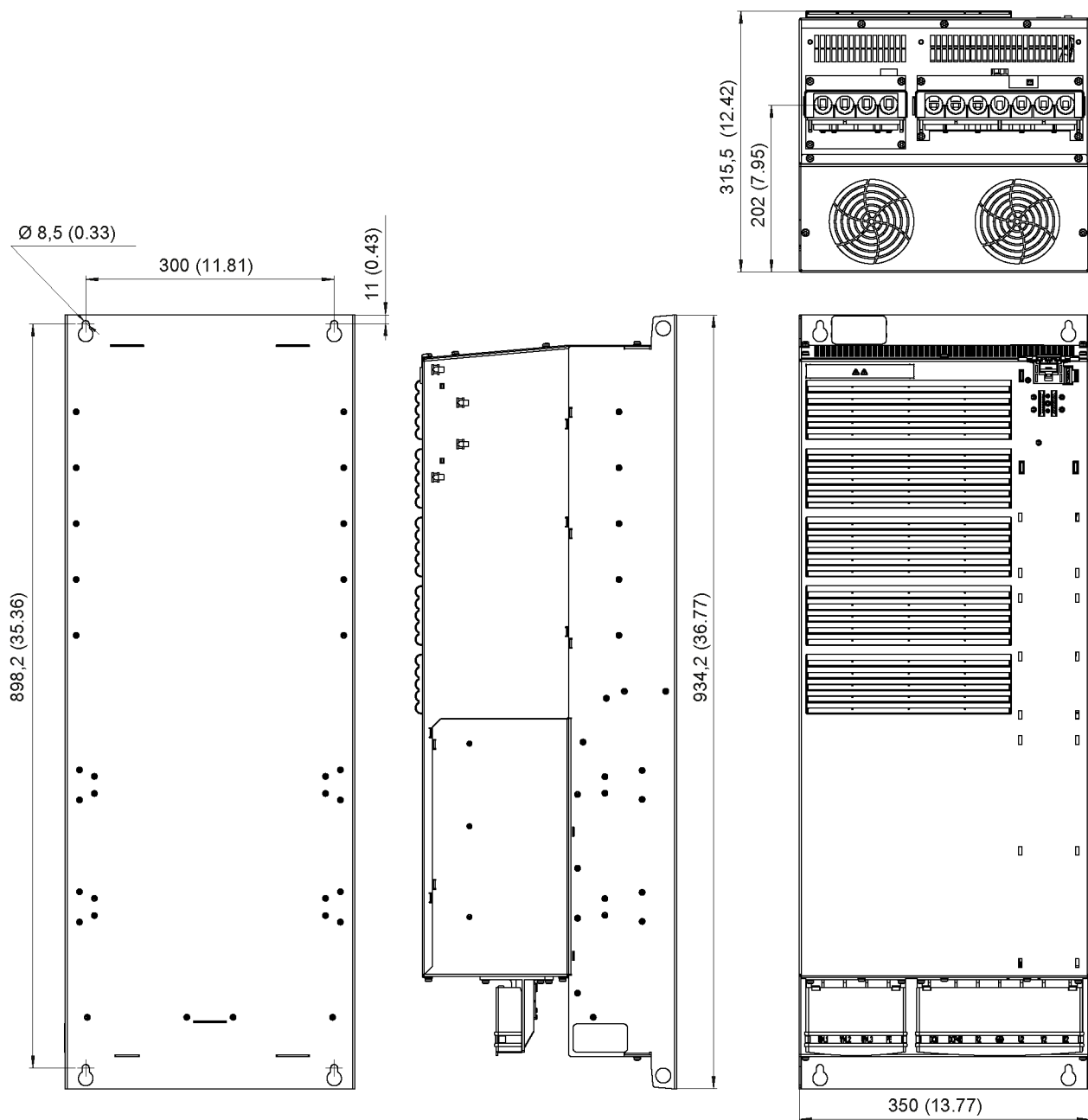


図 3-15 PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSF (内蔵 EMC 指令適合フィルタ付き) の外形寸法; 寸法は全て mm および (インチ)

## 3.1.5 取り付け

### 3.1.5.1 取り付け寸法および締め付けトルク

パワーモジュールを固定する際の取り付け寸法および締め付けトルクは、以下の表で指定されています。

表 3-7 PM340、取り付け寸法および締め付けトルク

| フレームサイズ                         | 高さ、幅、奥行き |     | 寸法<br>(コントロールユニット付き) | 取り付けタイプ                                    | 締め付けトルク       |
|---------------------------------|----------|-----|----------------------|--------------------------------------------|---------------|
| FSA                             | HxWxD    | mm  | 173 x 73 x 145       | 2 x M4 スタッド、<br>2 x M4 ナット、<br>2 x M4 ワッシャ | 2.5 Nm ワッシャ付き |
|                                 |          | インチ | 6.81 x 2.87 x 5.71   |                                            |               |
| FSB                             | HxWxD    | mm  | 270 x 153 x 165      | 4 x M4 スタッド、<br>4 x M4 ナット、<br>4 x M4 ワッシャ |               |
|                                 |          | インチ | 10.63 x 6.02 x 6.50  |                                            |               |
| FSC                             | HxWxD    | mm  | 334 x 189 x 185      | 4 x M5 スタッド、<br>4 x M5 ナット、<br>4 x M5 ワッシャ |               |
|                                 |          | インチ | 13.1 x 7.41 x 7.28   |                                            |               |
| FSD<br>EMC 指令<br>適合フィルタ         | HxWxD    | mm  | 419 x 275 x 204      | 4 x M6 スタッド、<br>4 x M6 ナット、<br>4 x M6 ワッシャ | 6 Nm ワッシャ付き   |
|                                 |          | インチ | 16.3 x 10.8 x 8.0    |                                            |               |
| FSD<br>内蔵 EMC<br>指令適合<br>フィルタ付き | HxWxD    | mm  | 512 x 275 x 204      |                                            |               |
|                                 |          | インチ | 20.1 x 10.8 x 8.0    |                                            |               |
| FSE<br>EMC 指令<br>適合フィルタ付き       | HxWxD    | mm  | 499 x 275 x 204      |                                            |               |
|                                 |          | インチ | 19.6 x 10.8 x 8.0    |                                            |               |
| FSE<br>内蔵 EMC<br>指令適合<br>フィルタ付き | HxWxD    | mm  | 635 x 275 x 204      |                                            |               |
|                                 |          | インチ | 25 x 10.8 x 8.0      |                                            |               |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| フレームサイズ                       | 高さ、幅、奥行き |     | 寸法<br>(コントロールユニット付き) | 取り付けタイプ                                    | 締め付けトルク          |
|-------------------------------|----------|-----|----------------------|--------------------------------------------|------------------|
| FSF<br>EMC 指令<br>適合フィル<br>タなし | HxWxD    | mm  | 635 x 350 x 316      | 4 x M8 スタッド、<br>4 x M8 ナット、<br>4 x M8 ワッシャ | 13 Nm ワッシャ付<br>き |
|                               |          | インチ | 25.0 x 13.8 x 12.4   |                                            |                  |
| FSF<br>EMC 指令<br>適合フィル<br>タ付き | HxWxD    | mm  | 934 x 350 x 316      |                                            |                  |
|                               |          | インチ | 36.8 x 13.8 x 12.4   |                                            |                  |

表 3-8 PM340、端子 - 締め付けトルク

| フレームサイズ | 締め付けトルク (Nm) |
|---------|--------------|
| FSA     | 1.1          |
| FSB     | 1.5          |
| FSC     | 2.25         |
| FSD     | 6            |
| FSE     | 6            |
| FSF     | 13           |



### 3.1.5.2 電源端子とモータ端子へのアクセス

#### 電源端子とモータ端子へのアクセス

電源とモータ端子は、適切なドライバを使用して、端子カバーを外してアクセスされます。以下の図のように、カバーを押し上げ、この位置でスナップ接続することができます。

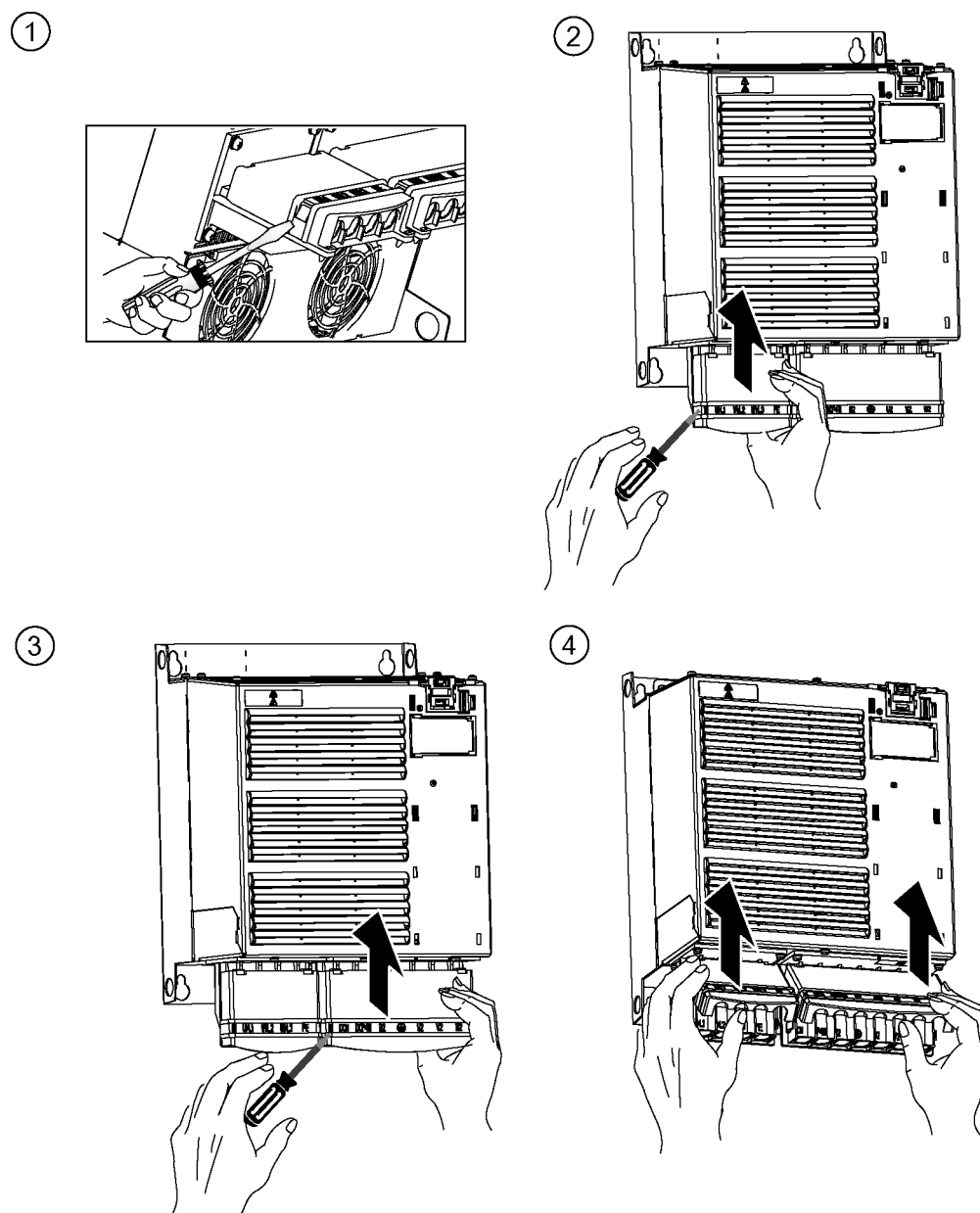


図 3-16 液冷式パワーモジュールの電源とモータ端子へのアクセス

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)



端子カバーが取り外されると、パワーモジュールの保護等級は IP00 まで下がります。

#### 非接地電源系統 (IT) での使用

EMC 指令適合フィルタ内蔵のパワーモジュールを IT 電源系統で使用することはできません。

### 3.1.6 技術データ

#### 3.1.6.1 ブロックサイズのパワーモジュール、1AC

表 3-9 技術仕様 PM340、1 AC

| 電源電圧 1 AC 200 V ~ AC 240 V ±10%          |                   |               |               |               |
|------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| PM340                                    | 6SL3210           | 1SB11-0UA0    | 1SB12-3UA0    | 1SB14-0UA0    |
| –                                        | –                 |               |               |               |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵<br>の PM340                | 6SL3210           | 1SB11-0AA0    | 1SB12-3AA0    | 1SB14-0AA0    |
| –                                        | –                 |               |               |               |
| フレームサイズ                                  |                   | FSA           | FSA           | FSA           |
| 出力電流                                     |                   |               |               |               |
| 定格電流 $I_n$                               | A                 | 0.9           | 2.3           | 3.9           |
| ベース負荷電流 $I_H$                            | A                 | 0.8           | 2.0           | 3.4           |
| S6 運転の場合 (40%) $I_{S6}$                  | A                 | 1.4           | 3.3           | 5.5           |
| ピーク電流 $I_{max}$                          | A                 | 2.0           | 4.6           | 7.8           |
| ユニット定格、基準 $I_n$ <sup>1)</sup>            | kW                | 0.12          | 0.37          | 0.75          |
| 定格パルス周波数                                 | kHz               | 4             | 4             | 4             |
| 電力損失                                     | kW                | 0.06          | 0.075         | 0.11          |
| 冷却用必要空気流量                                | m <sup>3</sup> /s | 0.005         | 0.005         | 0.005         |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)                     | dB                | < 45          | < 45          | < 45          |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット用                | A                 | 1.0           | 1.0           | 1.0           |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup><br>内蔵 AC リアクトルなし/付き | A                 | 1.4 / 2.2     | 4 / 6         | 6.5 / 10      |
| クラス J UL ヒューズ                            |                   |               |               |               |
| 定格電流                                     | A                 | 6             | 10            | 15            |
| 定格短絡電流 SCCR                              | kA                | 65            | 65            | 65            |
| サーキットブレーカの注文番<br>号 EN 60947              |                   | 5SJ4206-7HG41 | 5SJ4210-7HG41 | 5SJ4216-7HG41 |
| 定格電流                                     | A                 | 6             | 10            | 16            |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 1 AC 200 V ~ AC 240 V ±10%              |              |                                          |               |               |
|----------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|---------------|---------------|
| PM340                                        | 6SL3210<br>— | 1SB11-0UA0                               | 1SB12-3UA0    | 1SB14-0UA0    |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵<br>の PM340                    | 6SL3210<br>— | 1SB11-0AA0                               | 1SB12-3AA0    | 1SB14-0AA0    |
| サーキットブレーカの注文番号<br>UL489 / CSA C22.2 No. 5-02 |              | 5SJ4206-7HG41                            | 5SJ4210-7HG41 | 5SJ4216-7HG41 |
| 定格電流                                         | A            | 6                                        | 10            | 16            |
| 定格短絡電流 SCCR                                  | kA           | 14                                       | 14            | 14            |
| 外部制動抵抗器の抵抗値                                  | Ω            | > 180                                    | > 180         | > 180         |
| 制動抵抗器までの<br>最大ケーブル長                          | m            | 15                                       | 15            | 15            |
| 電源接続部 L、N                                    |              | ケーブル断面積 1.0 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> 用のネジ端子 |               |               |
| モータ接続部 U2、V2、W2                              |              |                                          |               |               |
| DC リンク接続部、制動抵抗<br>器接続部 DCP/R1、DCN、R2         |              |                                          |               |               |
| PE 接続部                                       |              | M4 ネジでハウジングに接続                           |               |               |
| 最大モータケーブル長 <sup>3)</sup><br>(外部オプションなし)      | m            | 50 (シールド付き)<br>75 (非シールド)                |               |               |
| 保護等級                                         |              | IP20 または IPXXB                           |               |               |
| 重量                                           | kg           | 1.2                                      | 1.3           | 1.3           |

1) 230 V 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力。

2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) での値です。

3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するための EMC 指令適合フィルタ内蔵パワーモジュール PM340 の最大モータケーブル長 (シールド付き) 15 m。

### 3.1.6.2 ブロックサイズのパワーモジュール、3AC

表 3- 10 技術仕様 PM340、3 AC、パート 1

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%          |                   |              |              |              |               |               |
|------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| PM340                                    | 6SL3210-          | 1SE11-3UA0   | 1SE11-7UA0   | 1SE12-2UA0   | 1SE13-1UA0    | 1SE14-1UA0    |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340                    | -                 | -            | -            | -            | -             | -             |
| フレームサイズ                                  |                   | FSA          | FSA          | FSA          | FSA           | FSA           |
| 出力電流                                     |                   |              |              |              |               |               |
| 定格電流 $I_n$                               | A                 | 1.3          | 1.7          | 2.2          | 3.1           | 4.1           |
| ベース負荷電流 $I_H$                            | A                 | 1.1          | 1.5          | 1.9          | 2.7           | 3.6           |
| S6 運転の場合 (40%)                           | A                 | 1.3          | 2.0          | 2.5          | 3.5           | 4.5           |
| $I_{s6}$                                 | A                 | 2.6          | 3.4          | 4.4          | 6.2           | 8.2           |
| ピーク電流 $I_{max}$                          |                   |              |              |              |               |               |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>                      |                   |              |              |              |               |               |
| 基準 $I_n$                                 | kW                | 0.37         | 0.55         | 0.75         | 1.1           | 1.5           |
| 基準 $I_H$                                 | kW                | 0.37         | 0.55         | 0.75         | 1.1           | 1.5           |
| 定格パルス周波数                                 | kHz               | 4            | 4            | 4            | 4             | 4             |
| 電力損失                                     | kW                | 0.10         | 0.10         | 0.10         | 0.11          | 0.11          |
| 冷却用必要空気流量                                | m <sup>3</sup> /s | 0.005        | 0.005        | 0.005        | 0.005         | 0.005         |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)                     | dB(A)             | < 45         | < 45         | < 45         | < 45          | < 45          |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット用                | A                 | 1.0          | 1.0          | 1.0          | 1.0           | 1.0           |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup><br>内蔵 AC リアクトルなし/付き | A                 | 1.3 / 1.7    | 1.7 / 2.2    | 2.2 / 2.6    | 3.1 / 3.9     | 4.1 / 4.8     |
| クラス J UL ヒューズ<br>定格電流<br>定格短絡電流 SCCR     | A<br>kA           | 4<br>65      | 4<br>65      | 6<br>65      | 8<br>65       | 10<br>65      |
| NH ヒューズ<br>定格電流                          | A                 | 3NA3804<br>4 | 3NA3804<br>4 | 3NA3801<br>6 | 3NA3803<br>10 | 3NA3803<br>10 |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%          |          |                                             |                            |                          |                            |                          |
|------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| PM340                                    | 6SL3210- | 1SE11-3UA0                                  | 1SE11-7UA0                 | 1SE12-2UA0               | 1SE13-1UA0                 | 1SE14-1UA0               |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340                    | -        | -                                           | -                          | -                        | -                          | -                        |
| サーキットブレーカの注文番号 IEC 60947<br>定格電流         | A        | 3RV1021-1DA10<br>2.2 ~ 3.2                  | 3RV1021-1DA10<br>2.2 ~ 3.2 | 3RV1021-1FA10<br>3.5 ~ 5 | 3RV1021-1GA10<br>4.5 ~ 6.3 | 3RV1021-1HA10<br>5.5 ~ 8 |
| 抵抗値<br>外部制動抵抗器                           | Ω        | > 390                                       | > 390                      | > 390                    | > 390                      | > 390                    |
| 制動抵抗器までの最大ケーブル長                          | m        | 15                                          | 15                         | 15                       | 15                         | 15                       |
| 電源接続部<br>L1、L2、L3                        |          | ケーブル断面積<br>1.0 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> 用のネジ端子 |                            |                          |                            |                          |
| モータ接続部<br>U2、V2、W2                       |          |                                             |                            |                          |                            |                          |
| DC リンク接続部、制動抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2      |          |                                             |                            |                          |                            |                          |
| PE 接続部                                   |          | M4 ネジでハウジングに接続                              |                            |                          |                            |                          |
| 最大モータケーブル長 <sup>3)</sup><br>シールド付き/非シールド | m        | 50 / 75                                     |                            |                          |                            |                          |
| 保護等級                                     |          | IP20 または IPXXB                              |                            |                          |                            |                          |
| 重量                                       | kg       | 1.2                                         | 1.2                        | 1.2                      | 1.2                        | 1.2                      |

- 1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) での値です。
- 3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するための EMC 指令適合フィルタ内蔵パワーモジュール PM340 の最大モータケーブル長 (シールド付き) 25 m。

3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

表 3- 11 技術仕様 PM340、3 AC、パート 2

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%          |                   |               |               |               |               |               |
|------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| PM340                                    | 6SL3210-          | 1SE16-0UA0    | 1SE17-7UA0    | 1SE21-0UA0    | 1SE21-8UA0    | 1SE22-5UA0    |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340                    | 6SL3210-          | 1SE16-0AA0    | 1SE17-7AA0    | 1SE21-0AA0    | 1SE21-8AA0    | 1SE22-5AA0    |
| フレームサイズ                                  |                   | FSB           | FSB           | FSB           | FSC           | FSC           |
| 出力電流                                     |                   |               |               |               |               |               |
| 定格電流 $I_n$                               | A                 | 5.9           | 7.7           | 10.2          | 18            | 25            |
| ベース負荷電流 $I_H$                            | A                 | 5.2           | 6.8           | 9.1           | 14            | 21            |
| S6 運転の場合 (40%)                           | A                 | 6.4           | 8.3           | 10.8          | 19.6          | 27.8          |
| $I_{s6}$                                 | A                 | 11.8          | 15.4          | 20.4          | 26.4          | 38            |
| ピーク電流 $I_{max}$                          |                   |               |               |               |               |               |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>                      |                   |               |               |               |               |               |
| 基準 $I_n$                                 | kW                | 2.2           | 3             | 4             | 7.5           | 11            |
| 基準 $I_H$                                 | kW                | 2.2           | 3             | 4             | 5.5           | 7.5           |
| 定格パルス周波数                                 | kHz               | 4             | 4             | 4             | 4             | 4             |
| 電力損失                                     | kW                | 0.14          | 0.16          | 0.18          | 0.24          | 0.30          |
| 冷却用必要空気流量                                | m <sup>3</sup> /s | 0.009         | 0.009         | 0.009         | 0.038         | 0.038         |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)                     | dB                | < 50          | < 50          | < 50          | < 60          | < 60          |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット用                | A                 | 1.0           | 1.0           | 1.0           | 1.0           | 1.0           |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup><br>内蔵 AC リアクトルなし/付き | A                 | 5.6 / 6.7     | 7.5 / 8.9     | 9.8 / 12.4    | 17.1 / 23.1   | 24.6 / 32.6   |
| クラス J UL ヒューズ<br>定格電流<br>定格短絡電流 SCCR     | A<br>kA           | 10<br>65      | 12<br>65      | 15<br>65      | 25<br>65      | 35<br>65      |
| NH ヒューズ<br>定格電流                          | A                 | 3NA3803<br>10 | 3NA3805<br>16 | 3NA3805<br>16 | 3NA3810<br>25 | 3NA3814<br>35 |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 3 AC 380 V ～ AC 480 V ±10%          |          |                                           |               |               |                                            |               |
|------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------------|---------------|
| PM340                                    | 6SL3210- | 1SE16-0UA0                                | 1SE17-7UA0    | 1SE21-0UA0    | 1SE21-8UA0                                 | 1SE22-5UA0    |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340                    | 6SL3210- | 1SE16-0AA0                                | 1SE17-7AA0    | 1SE21-0AA0    | 1SE21-8AA0                                 | 1SE22-5AA0    |
| サーキットブレーカの注文番号<br>IEC 60947              |          | 3RV1021-1KA10                             | 3RV1021-4AA10 | 3RV1021-4BA10 | 3RV1031-4EA10                              | 3RV1031-4FA10 |
| 定格電流                                     | A        | 9 ～ 12.5                                  | 11 ～ 16       | 14 ～ 20       | 22 ～ 32                                    | 28 ～ 40       |
| 抵抗値<br>外部制動抵抗器                           | Ω        | > 160                                     | > 160         | > 160         | > 56                                       | > 56          |
| 制動抵抗器までの最大ケーブル長                          | m        | 15                                        | 15            | 15            | 15                                         | 15            |
| 電源接続部<br>L1、L2、L3                        |          | ケーブル断面積<br>1.0 ～ 6 mm <sup>2</sup> 用のネジ端子 |               |               | ケーブル断面積<br>2.5 ～ 10 mm <sup>2</sup> 用のネジ端子 |               |
| モータ接続部<br>U2、V2、W2                       |          |                                           |               |               |                                            |               |
| DC リンク接続部、制動抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2      |          |                                           |               |               |                                            |               |
| PE 接続部                                   |          | M5 ネジでハウジングに接続                            |               |               |                                            |               |
| 最大モータケーブル長 <sup>3)</sup><br>シールド付き/非シールド | m        | 50 / 75                                   |               |               |                                            |               |
| 保護等級                                     |          | IP20 または IPXXB                            |               |               |                                            |               |
| 重量                                       | kg       | 4.0                                       | 4.0           | 4.0           | 6.5                                        | 6.5           |

- 1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) での値です。
- 3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するための EMC 指令適合フィルタ内蔵パワーモジュール PM340 の最大モータケーブル長 (シールド付き) 25 m。



3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

表 3- 12 技術仕様 PM340、3 AC、パート 3

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%              |                   |                |                |                |                |                |
|----------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| PM340                                        | 6SL3210-          | 1SE23-<br>2UA0 | 1SE23-<br>8UA0 | 1SE24-<br>5UA0 | 1SE26-<br>0UA0 | 1SE27-<br>5UA0 |
| EMC 指令適合フィルタ<br>内蔵の PM340                    | 6SL3210-          | 1SE23-<br>2AA0 | 1SE23-<br>8AA0 | 1SE24-<br>5AA0 | 1SE26-<br>0AA0 | 1SE27-<br>5AA0 |
| フレームサイズ                                      |                   | FSC            | FSD            | FSD            | FSD            | FSE            |
| 出力電流                                         |                   |                |                |                |                |                |
| 定格電流 $I_n$                                   | A                 | 32             | 38             | 45             | 60             | 75             |
| ベース負荷電流 $I_H$                                | A                 | 27             | 33             | 40             | 48             | 65             |
| S6 運転の場合 (40%)                               | A                 | 37.1           | 49             | 58             | 78             | 98             |
| $I_{s6}$                                     | A                 | 52             | 64             | 76             | 90             | 124            |
| ピーク電流 $I_{max}$                              |                   |                |                |                |                |                |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>                          |                   |                |                |                |                |                |
| 基準 $I_n$                                     | kW                | 15             | 18.5           | 22             | 30             | 37             |
| 基準 $I_H$                                     | kW                | 11             | 15             | 18.5           | 22             | 30             |
| 定格パルス周波数                                     | kHz               | 4              | 4              | 4              | 4              | 4              |
| 電力損失                                         | kW                | 0.40           | 0.38           | 0.51           | 0.69           | 0.99           |
| 冷却用必要空気流量                                    | m <sup>3</sup> /s | 0.038          | 0.022          | 0.022          | 0.039          | 0.022          |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)                         | dB(A)             | < 60           | < 60           | < 60           | < 60           | < 60           |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット<br>用                | A                 | 1.0            | 1.0            | 1.0            | 1.0            | 1.0            |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup><br>内蔵 AC リアクトルな<br>し/付き | A                 | 33 / 39        | 40 / 46        | 47 / 53        | 63 / 72        | 78 / 88        |
| クラス J UL ヒューズ<br>定格電流<br>定格短絡電流 SCCR         | A<br>kA           | 45<br>65       | 50<br>65       | 60<br>65       | 90<br>65       | 100<br>65      |
| NH ヒューズ<br>定格電流                              | A                 | 3NA3817<br>40  | 3NA3820<br>50  | 3NA3822<br>63  | 3NA3824<br>80  | 3NA3830<br>100 |

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 3 AC 380 V ～ AC 480 V ±10%          |          |                                            |                                                  |                              |                               |                                     |
|------------------------------------------|----------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| PM340                                    | 6SL3210- | 1SE23-2UA0                                 | 1SE23-8UA0                                       | 1SE24-5UA0                   | 1SE26-0UA0                    | 1SE27-5UA0                          |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340                    | 6SL3210- | 1SE23-2AA0                                 | 1SE23-8AA0                                       | 1SE24-5AA0                   | 1SE26-0AA0                    | 1SE27-5AA0                          |
| サーキットブレーカの<br>注文番号<br>IEC 60947<br>定格電流  | A        | 3RV1031-4HA10<br><br>40 ～ 50               | 3RV1042-4JA10<br><br>45 ～ 63                     | 3RV1042-4KA10<br><br>57 ～ 75 | 3RV1042-4MA10<br><br>80 ～ 100 | 3VL1712-1DD33-0AA0<br><br>100 ～ 125 |
| 外部制動抵抗器の<br>抵抗値                          | Ω        | > 56                                       | > 27                                             | > 27                         | > 27                          | > 15                                |
| 制動抵抗器までの<br>最大ケーブル長                      | m        | 15                                         | 15                                               | 15                           | 15                            | 15                                  |
| 電源接続部<br>L1、L2、L3                        |          | ケーブル断面積<br>2.5 ～ 10 mm <sup>2</sup> 用のネジ端子 | M6 スタッド、<br>接続可能なケーブル断面積 10 ～ 50 mm <sup>2</sup> |                              |                               |                                     |
| モータ接続部<br>U2、V2、W2                       |          |                                            |                                                  |                              |                               |                                     |
| DC リンク接続部、制動<br>抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2  |          |                                            |                                                  |                              |                               |                                     |
| PE 接続部                                   |          | M5 ネジで<br>ハウジング<br>に接続                     | M6 ネジでハウジングに接続                                   |                              |                               |                                     |
| 最大モータケーブル長 <sup>3)</sup><br>シールド付き/非シールド | m        | 50 / 75                                    | 70 / 100                                         |                              |                               |                                     |
| 保護等級                                     |          | IP20 または IPXXB                             |                                                  |                              |                               |                                     |

3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%  |          |                  |                                   |                                   |                                   |                                   |
|----------------------------------|----------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| PM340                            | 6SL3210- | 1SE23-2UA0       | 1SE23-8UA0                        | 1SE24-5UA0                        | 1SE26-0UA0                        | 1SE27-5UA0                        |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340            | 6SL3210- | 1SE23-2AA0       | 1SE23-8AA0                        | 1SE24-5AA0                        | 1SE26-0AA0                        | 1SE27-5AA0                        |
| 高さ<br>内蔵 EMC 指令適合フィルタなし/付き PM340 | mm (インチ) | 333.4<br>(13.12) | 418.3<br>(16.47) /<br>511 (20.11) | 418.3<br>(16.47) /<br>511 (20.11) | 418.3<br>(16.47) /<br>511 (20.11) | 498.3<br>(19.62) /<br>633 (24.92) |
| 重量<br>内蔵 EMC 指令適合フィルタなし/付き       | kg       | 6.5 / 6.5        | 15.9 / 19.3                       | 15.9 / 19.3                       | 15.9 / 19.3                       | 19.8 / 27.1                       |

- 1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) での値です。
- 3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するための EMC 指令適合フィルタ内蔵パワーモジュール PM340 の最大モータケーブル長 (シールド付き) 25 m。

表 3- 13 技術仕様 PM340、3 AC、パート 4

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10% |          |            |            |            |            |
|---------------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| PM340                           | 6SL3210- | 1SE31-0UA0 | 1SE31-1UA0 | 1SE31-5UA0 | 1SE31-8UA0 |
| EMC 指令適合フィルタ内蔵の PM340           | 6SL3210- | 1SE31-0AA0 | 1SE31-1AA0 | 1SE31-5AA0 | 1SE31-8AA0 |
| フレームサイズ                         |          | FSE        | FSF        | FSF        | FSF        |
| 出力電流                            |          |            |            |            |            |
| 定格電流 $I_n$                      | A        | 90         | 110        | 145        | 178        |
| ベース負荷電流 $I_H$                   | A        | 80         | 95         | 115        | 155        |
| S6 運転の場合 (40%)                  | A        | 117        | 143        | 188        | 231        |
| $I_{s6}$                        | A        | 150        | 180        | 220        | 290        |
| ピーク電流 $I_{max}$                 |          |            |            |            |            |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>             |          |            |            |            |            |
| 基準 $I_n$                        | kW       | 45         | 55         | 75         | 90         |
| 基準 $I_H$                        | kW       | 37         | 45         | 55         | 75         |
| 定格パルス周波数                        | kHz      | 4          | 4          | 4          | 4          |

3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%         |          |                                             |                                     |                                     |                                     |
|-----------------------------------------|----------|---------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| PM340                                   | 6SL3210- | 1SE31-0UA0                                  | 1SE31-1UA0                          | 1SE31-5UA0                          | 1SE31-8UA0                          |
| EMC 指令適合フィルタ<br>内蔵の PM340               | 6SL3210- | 1SE31-0AA0                                  | 1SE31-1AA0                          | 1SE31-5AA0                          | 1SE31-8AA0                          |
| 電力損失                                    | kW       | 1.21                                        | 1.42                                | 1.93                                | 2.31                                |
| 冷却用必要空気流量                               | m³/s     | 0.039                                       | 0.094                               | 0.094                               | 0.117                               |
| 音圧レベル L <sub>pA</sub> (1 m)             | dB       | 62                                          | < 60                                | < 60                                | 65                                  |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット<br>用           | A        | 1.0                                         | 1.0                                 | 1.0                                 | 1.0                                 |
| 定格入力電流 ²)<br>内蔵 AC リアクトルな<br>し/付き       | A        | 94 / 105                                    | 115 / 129                           | 151 / 168                           | 186 / 204                           |
| クラス J UL ヒューズ<br>定格電流<br>定格短絡電流 SCCR    | A<br>kA  | 125<br>65                                   | 150<br>65                           | 200<br>65                           | 250<br>65                           |
| NH ヒューズ<br>定格電流                         | A        | 3NA3832<br>125                              | 3NA3836<br>160                      | 3NA3140<br>200                      | 3NA3144<br>250                      |
| サーキットブレーカの<br>注文番号<br>IEC 60947<br>定格電流 | A        | 3VL1716-<br>1DD33-0AA0<br>125 ~ 160         | 3VL3720-<br>1DC36-0AA0<br>160 ~ 200 | 3VL3720-<br>1DC36-0AA0<br>160 ~ 200 | 3VL3725-<br>1DC36-0AA0<br>200 ~ 250 |
| 外部制動抵抗器の抵抗<br>値                         | Ω        | > 15                                        | > 8.2                               | > 8.2                               | > 8.2                               |
| 制動抵抗器までの<br>最大ケーブル長                     | m        | 15                                          | 15                                  | 15                                  | 15                                  |
| 電源接続部<br>L1、L2、L3                       |          | M6 スタッド、<br>接続可能なケー<br>ブル断面積 10<br>~ 50 mm² | M8 スタッド、<br>接続可能な最大ケーブル断面積 120 mm²  |                                     |                                     |
| モータ接続部<br>U2、V2、W2                      |          |                                             |                                     |                                     |                                     |
| DC リンク接続部、制動<br>抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2 |          |                                             |                                     |                                     |                                     |

3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

|                                      |              |                                |                              |                              |                              |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 電源電圧 3 AC 380 V ~ AC 480 V ±10%      |              |                                |                              |                              |                              |
| PM340                                | 6SL3210-     | 1SE31-0UA0                     | 1SE31-1UA0                   | 1SE31-5UA0                   | 1SE31-8UA0                   |
| EMC 指令適合フィルタ<br>内蔵の PM340            | 6SL3210-     | 1SE31-0AA0                     | 1SE31-1AA0                   | 1SE31-5AA0                   | 1SE31-8AA0                   |
| PE 接続部                               |              | M6 ネジでハウ<br>ジングに接続             | M8 ネジでハウジングに接続               |                              |                              |
| 最大モータケーブル長<br>3)<br>シールド付き/非シール<br>ド | m            | 70 / 100                       |                              |                              |                              |
| 保護等級                                 |              | IP20 または IPXXB                 |                              |                              |                              |
| 高さ<br>内蔵 EMC 指令適合フィ<br>ルタなし/付き PM340 | mm (イン<br>チ) | 498.3 (19.62) /<br>633 (24.92) | 634 (24.96) /<br>934 (36.77) | 634 (24.96) /<br>934 (36.77) | 634 (24.96) /<br>934 (36.77) |
| 重量<br>内蔵 EMC 指令適合フィ<br>ルタなし/付き       | kg           | 19.8 / 27.1                    | 50.7 / 66.7                  | 50.7 / 66.7                  | 50.7 / 66.7                  |

- 1) 3 AC 400 V で一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) の値です。
- 3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するための EMC 指令適合フィルタ内蔵パワーモジュール PM340 の最大モータケーブル長 (シールド付き) 25 m。

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

#### 3.1.6.3 特性

##### 過負荷耐量

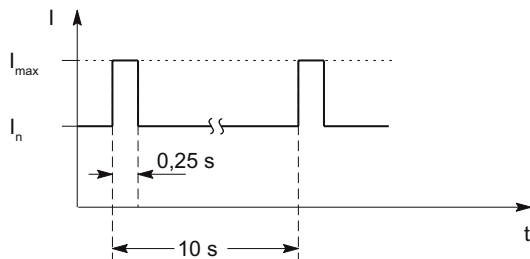


図 3-17 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

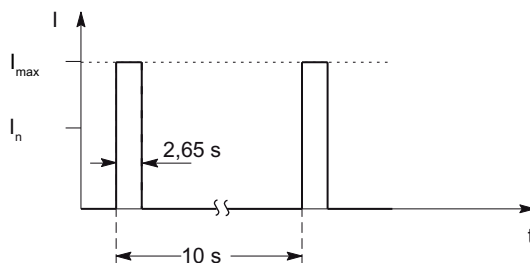


図 3-18 初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

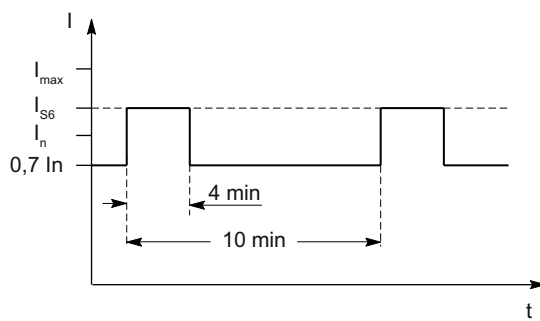


図 3-19 初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

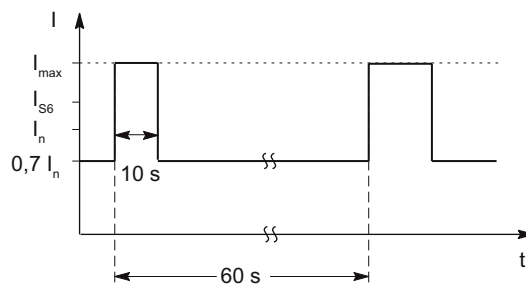


図 3-20 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

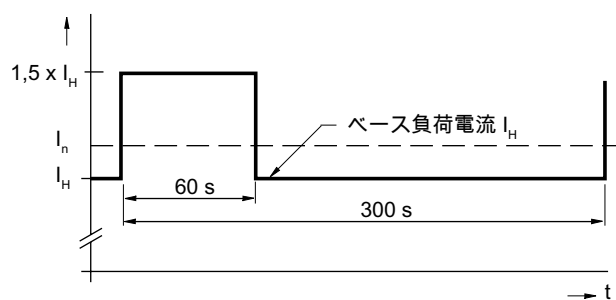


図 3-21 60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

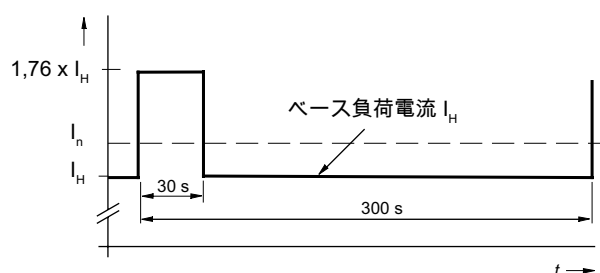


図 3-22 30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

#### 注記

ここに記載されたデューティサイクルの短時間過負荷は、速度制御またはトルク制御の場合にのみ実現することができます。

#### ブロックサイズのパワーモジュールのディレーティング特性

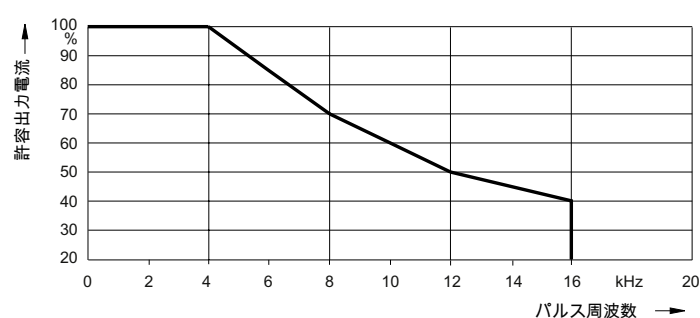


図 3-23 フレームサイズ FSA ~ FSE: パルス周波数に対する出力電流

### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

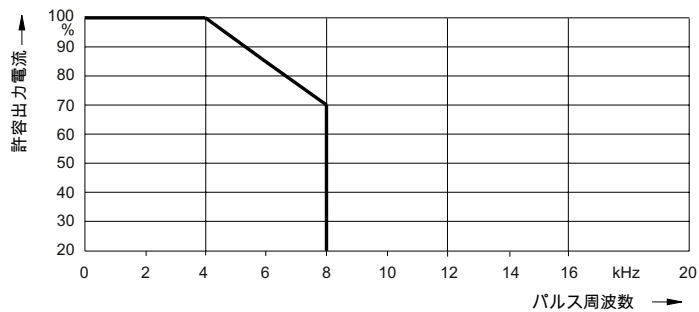


図 3-24 フレームサイズ FSF: パルス周波数に対する出力電流

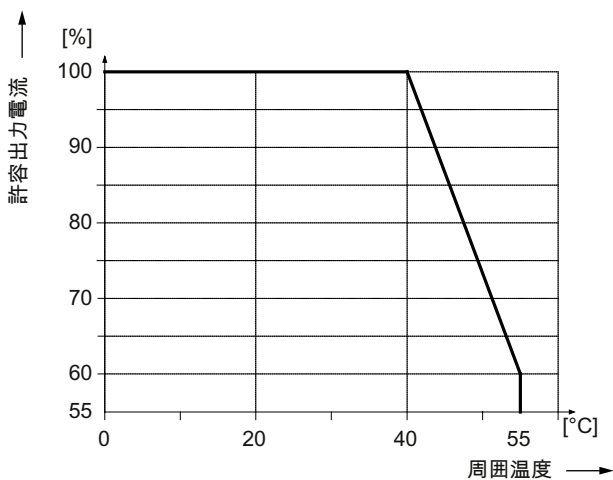


図 3-25 周囲温度に対する出力電流

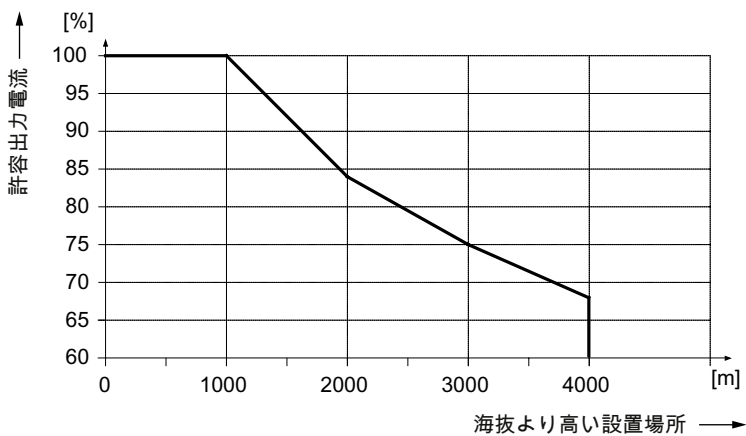


図 3-26 設置場所の高度に対する出力電流



### 3.1 パワーモジュールブロックサイズ(PM340)

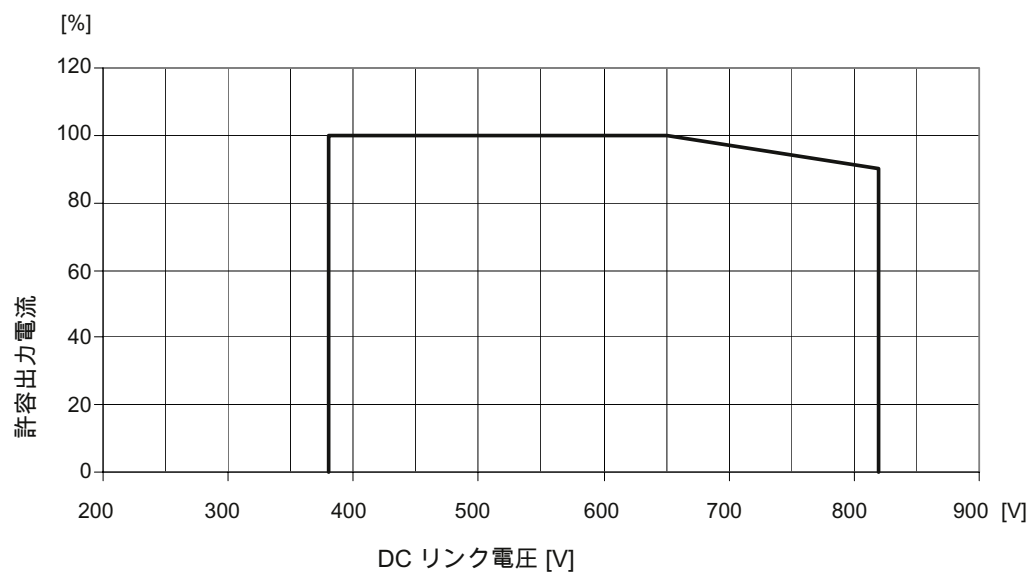


図 3-27 DC リンク電圧に対する電流のディレーティング

設置場所の高度が 2000 m を超える場合、絶縁トランスが使用されなければなりません (「システムの概要/設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。二次側電源システムの構造は、以下の通りでなければなりません:

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

位相間の電源電圧の低減は、必要ありません。

3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

3.2            ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

3.2.1            概要

ブロックサイズの液冷式パワーモジュール（フレームサイズ FSD ～ FSF）は、以下の要素で構成されています。

- 電源側ダイオード整流器
- 予備充電回路付き DC リンク電解キャパシタ
- 出力インバータ
- （外部）制動抵抗器用ブレーキチョッパ
- DC 24 V/1 A 電源
- ゲート回路ユニット、実績値検出
- 内部液冷

ブロックサイズ液冷式パワーモジュールの出力範囲は 18.5 kW ～ 90.0 kW で、内蔵 EMC 指令適合フィルタなしのバージョンのみです。

表 3- 14        液冷式パワーモジュール PM340 の一覧

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 液冷式パワーモジュール フレームサイズ FSD                                                             | 液冷式パワーモジュール フレームサイズ FSE                                                              |

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

|                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |
| <p>液冷式パワーモジュール フレームサイズ FSF</p>                                                     |  |

#### 3.2.2 安全に関する情報

##### ⚠ 危険

##### パワーモジュールの接地/保護接地

パワーモジュールのハウジングは、常に接地されていなければなりません。パワーモジュールが適切に接地されていない場合、極めて危険な状態が発生し、特定の状況下では死亡事故に至ることもあります。

##### ⚠ 危険

パワーモジュールが使用する電源用に設計されているかどうかを確認しなければなりません。高い電源電圧をパワーモジュールに接続してはいけません。

##### ⚠ 危険

電源およびモータケーブルを適切な端子に接続した後、フロントカバー（フレームサイズ FSD ～ FSF のみ）が閉じられ、ラッチ止めされていることを確認してください。これが行われた後にのみ、パワーモジュールを電源に接続することができます。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### 危険

全ての電源電圧を遮断した後も最大 5 分間は引き続き危険レベルの電圧がパワーモジュールに残っている場合があります。端子カバーは、この時間が確実に経過してから開いてください。

破損した機器は使用しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

#### 危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- $\geq 10 \text{ mm}^2$  の銅または  $\geq 16 \text{ mm}^2$  のアルミニウムによる固定接続および保護導体接続
- 固定接続および、保護導体が切断された場合の自動電源遮断

#### 危険

##### DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンクの放電時間に関する警告ラベルを必ずコンポーネントに貼り付けてください。16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

#### 危険

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例: ブレーキ配線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しないと、死亡に至る感電の恐れがあります。

#### 警告

住宅環境では、パワーモジュールは、干渉抑制対策が必要となるような無線障害の原因になる場合があります。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### 警告

パワーモジュールは垂直に取り付けなければなりません。

液冷式パワーモジュールでは、**300 mm** の冷却クリアランスをコンポーネントの上下に確保しなければなりません。

機器の前に **30 mm** の冷却クリアランスを確保してください。

このエリアに、冷却エアフローの障害となるデバイスを取り付け/据え付けてはいけません。パワーモジュールの冷却風が制限されずに流れるように注意してください。

#### 注記

フレームサイズ **FSD**、**FSE** および **FSF** のパワーモジュールは、サイドバイサイドで隙間なく取り付けることができます。

#### 警告

冷却回路コンポーネントの取り付けまたはサービス作業を行う前に、機器の電源を確実に遮断してください。

冷却回路の接続は、トレーニングを受けた有資格者のみが実施することができます。

#### 通知

UL 認証システムでは、UL 認証済みのケーブルのみを使用してください。

#### 注記

##### 接続の許可

パワーモジュールは、産業用として設計されており、整流回路により電源側に高調波電流を発生します。

パワーモジュールを使用した装置を商用電源系統に接続する場合、装置の定格入力電流が **EN 61000-3-2** の高調波電流に関する要件を満たしていない場合には管轄の電力会社からの許可が必要です。

## 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

### 3.2.3 インターフェースの概要

#### 3.2.3.1 概要

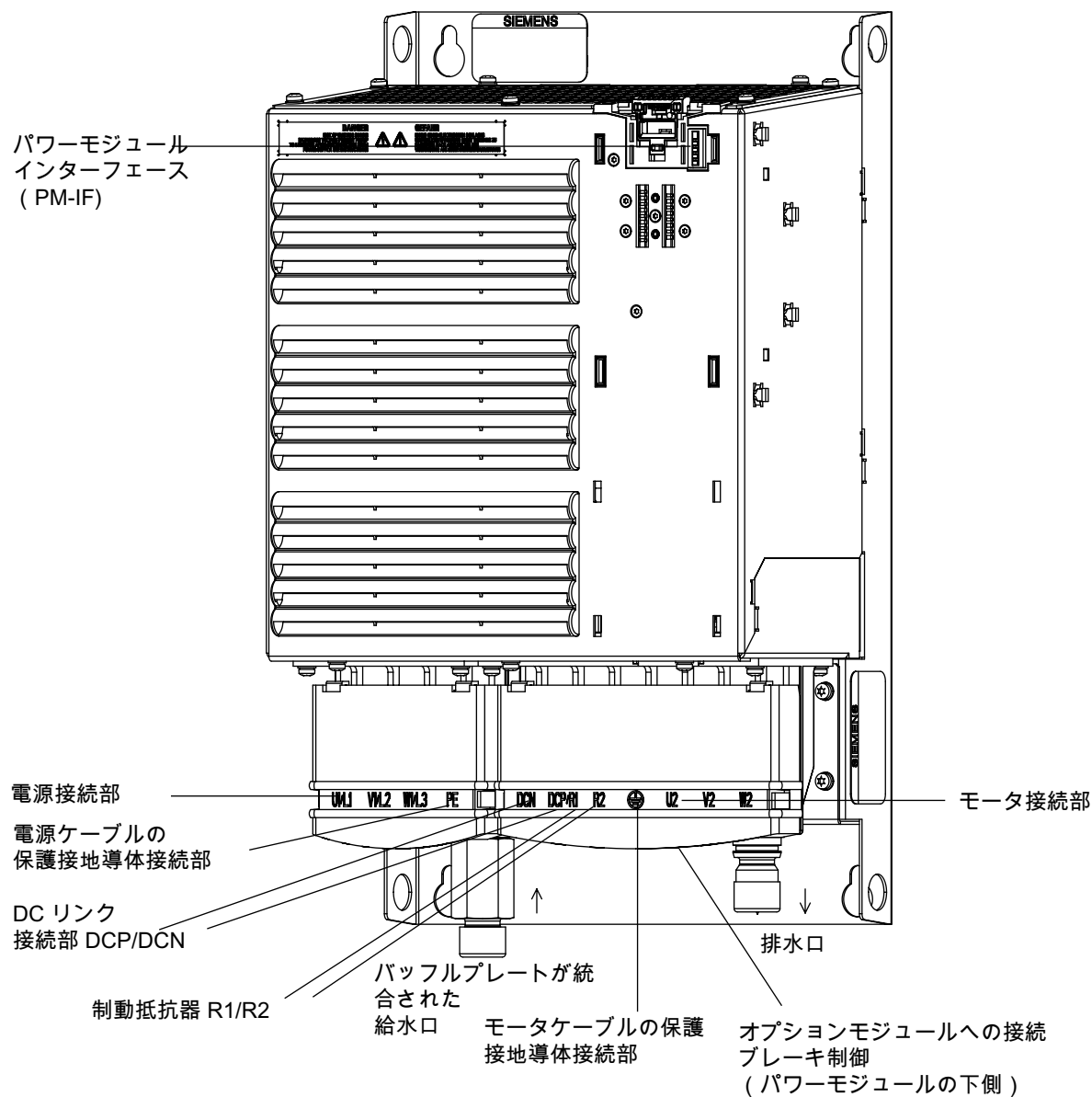


図 3-28 液冷式パワーモジュール PM340 (例：フレームサイズ FSD)

## 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

### 3.2.3.2 接続例

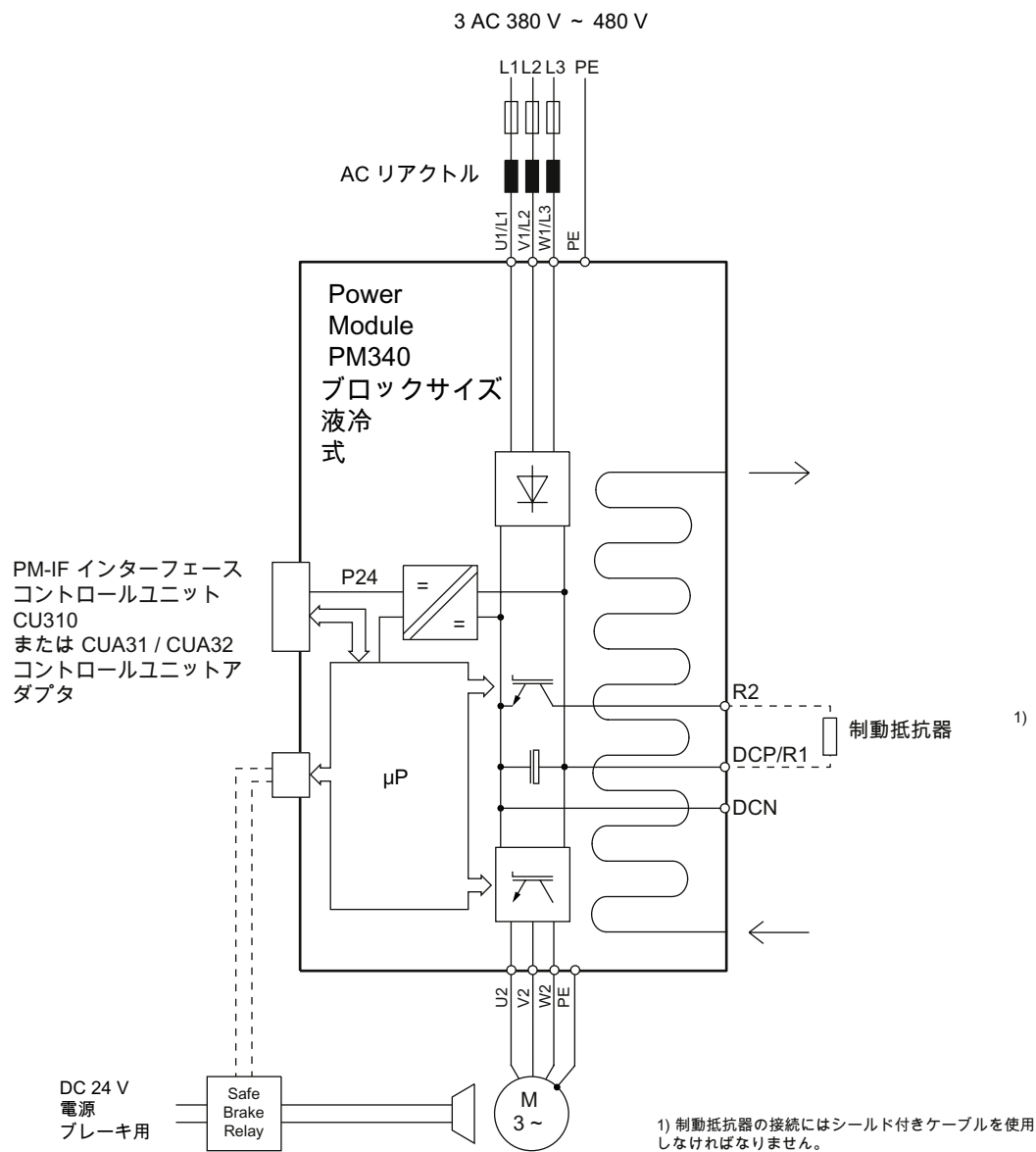
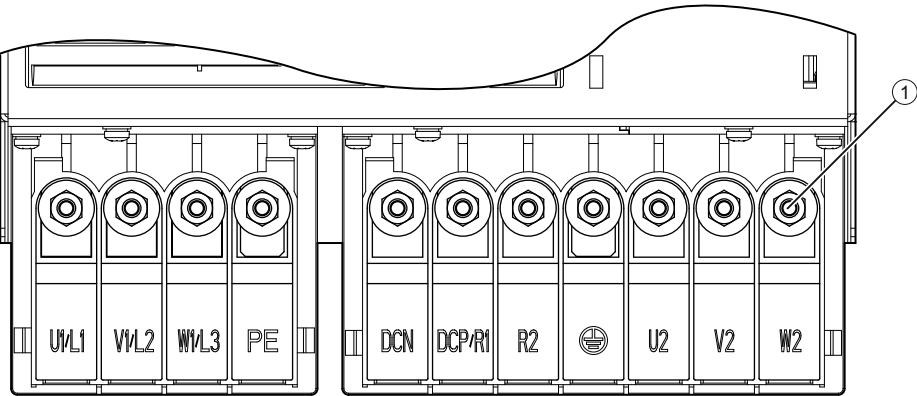


図 3-29 液冷式パワーモジュール PM340 の接続例、3 AC 380 V ~ 480 V

3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

電源端子とモータ端子の配置

以下の図は、PM340 パワーモジュール（フレームサイズ FSD ～ FSF）の電源端子とモータ端子の配置を示します。 凡例に、端子の締め付けトルクが記載されています。

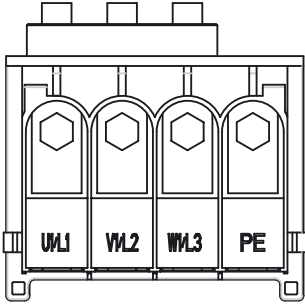


① フレームサイズ、FSD/FSE: 6Nm (M6)                      フレームサイズ FSF: 13 Nm (M8)

図 3-30      PM340 液冷式: 電源とモータ端子の配置 (フレームサイズ FSD ～ FSF)

3.2.3.3      電源電圧接続

表 3- 15      電源接続端子台、 3 相 AC 380 V ～ 480 V

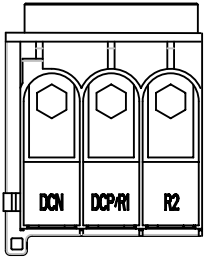
|  | 端子 | 信号名   | 技術仕様      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|-----------|
|                                                                                     | 1  | U1/L1 | L1        |
|                                                                                     | 2  | V1/L2 | L2        |
|                                                                                     | 3  | W1/L3 | L3        |
|                                                                                     | 4  | PE    | 保護接地導体接続部 |



## 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

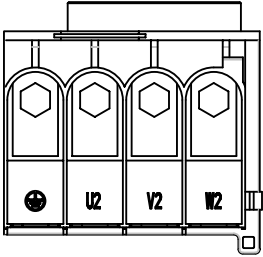
### 3.2.3.4 制動抵抗器と DC リンクの接続

表 3- 16 制動抵抗器と DC リンクの接続端子台

|  | 端子     | 技術仕様                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------|
|                                                                                   | DCN    | DC リンクのマイナス側               |
|                                                                                   | DCP/R1 | DC リンクのプラス側および制動抵抗器のプラス側接続 |
|                                                                                   | R2     | 制動抵抗器のマイナス側接続              |

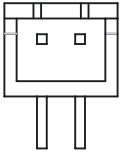
### 3.2.3.5 モータ接続部

表 3- 17 モータ接続端子台、3 相 AC 380 V ～ 480 V

|  | 端子                                                                                  | 技術仕様      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                     |  | 保護接地導体接続部 |
|                                                                                     | U2                                                                                  | モータの U 相  |
|                                                                                     | V2                                                                                  | モータの V 相  |
|                                                                                     | W2                                                                                  | モータの W 相  |

### 3.2.3.6 オプションモジュールへの接続、ブレーキ制御

表 3- 18 コネクタ

|  | 端子 | 仕様   | 技術仕様                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------|---------------------------------|
|                                                                                     | 1  | Low  | Low 信号、PM340 のブレーキ制御オプションモジュール  |
|                                                                                     | 2  | High | High 信号、PM340 のブレーキ制御オプションモジュール |

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### 3.2.4 外形寸法図

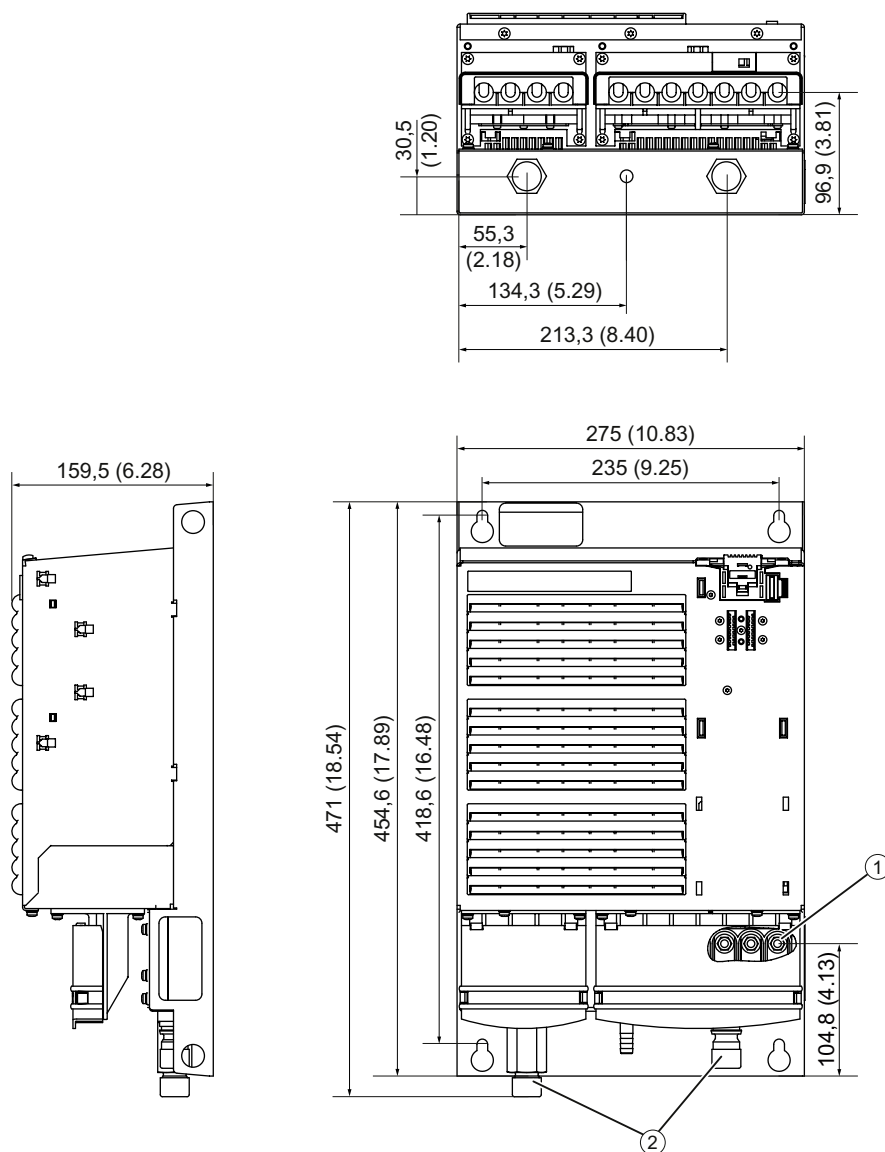
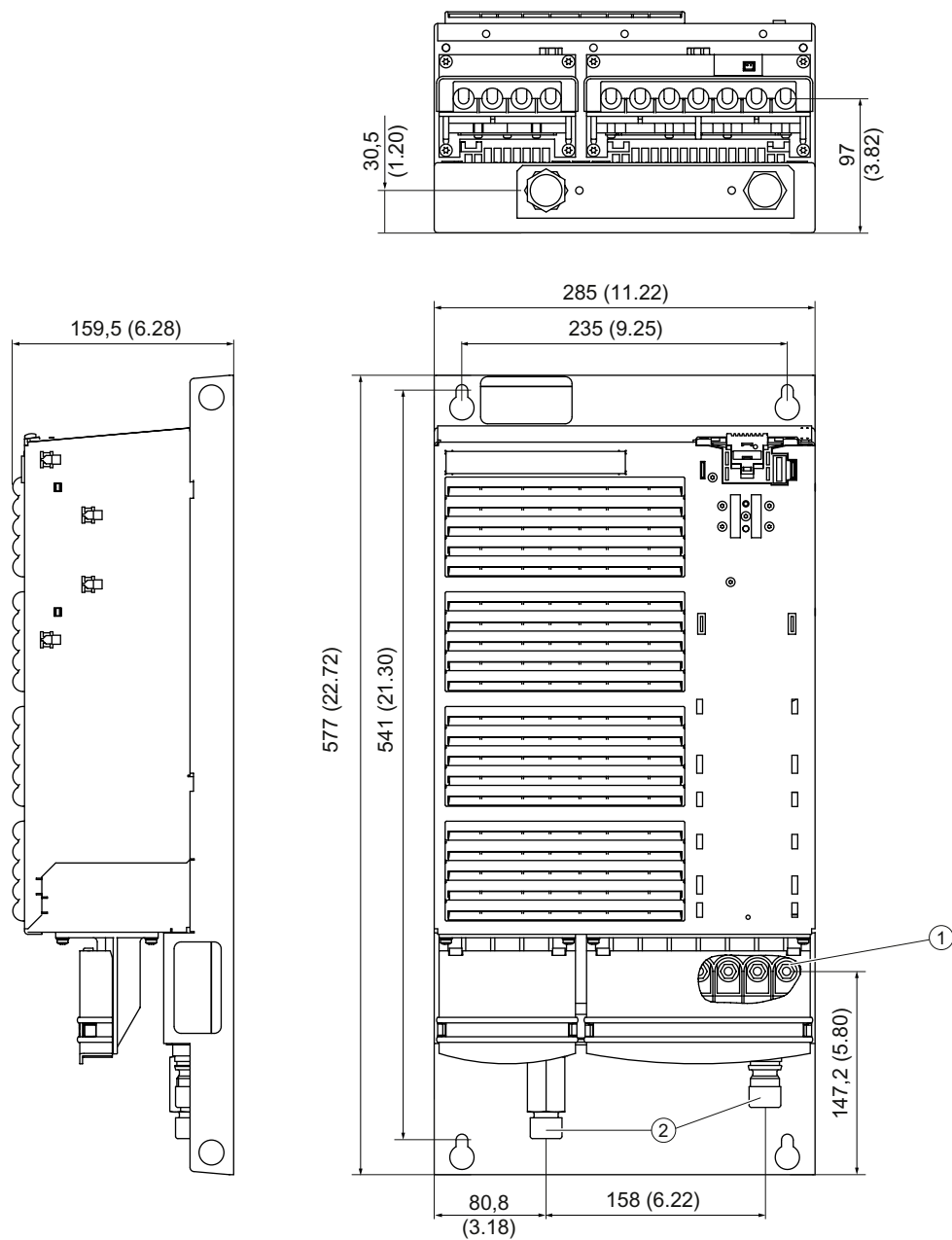


図 3-31 外形寸法図: 液冷式パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSD、寸法は全て mm および (インチ)

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)



- ① M6 接続、締め付けトルク:6 Nm
- ② パイプネジ ISO 228 G 1/2

図 3-32 外形寸法図: 液冷式パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSE、寸法は全て mm および (インチ)

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

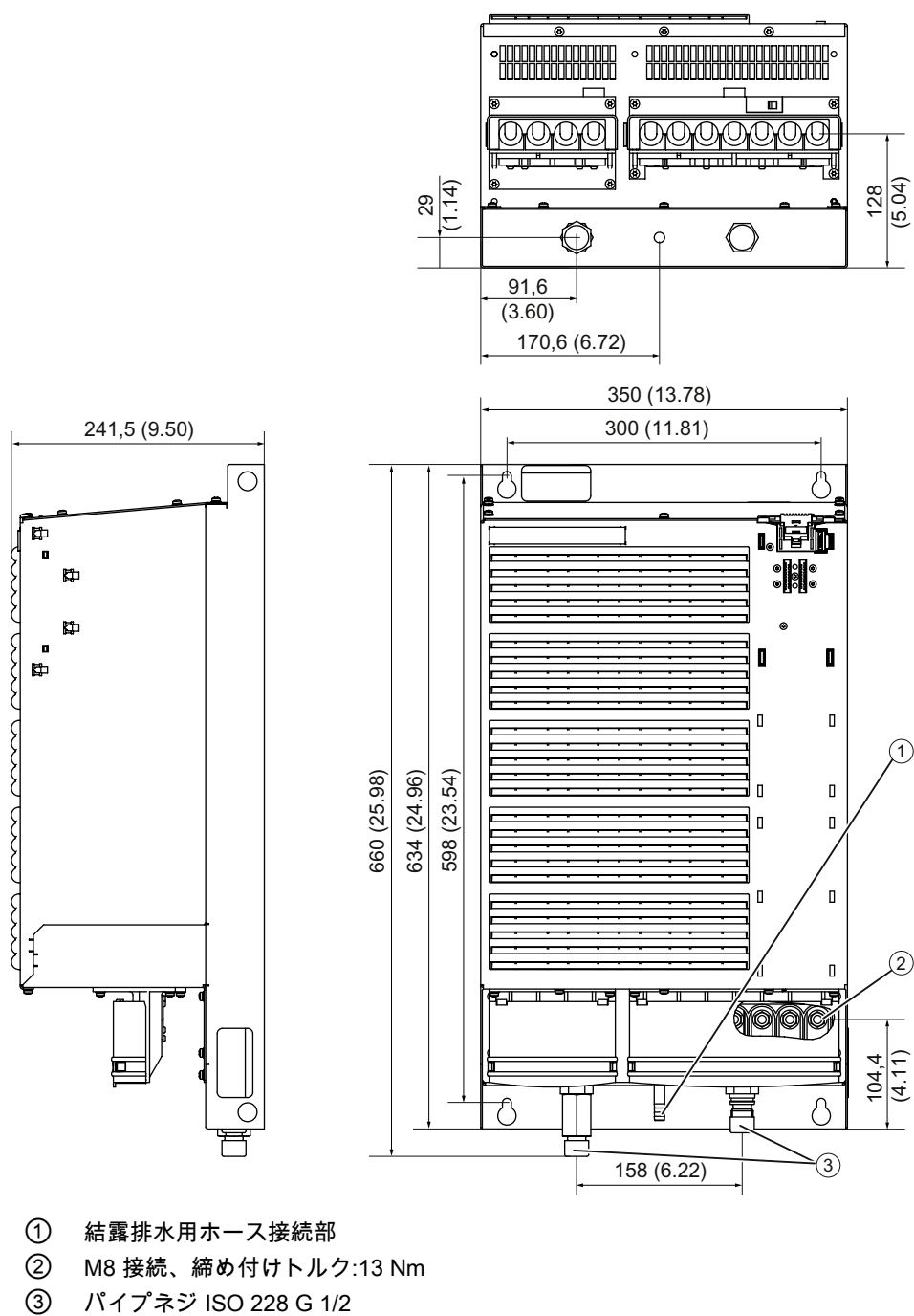
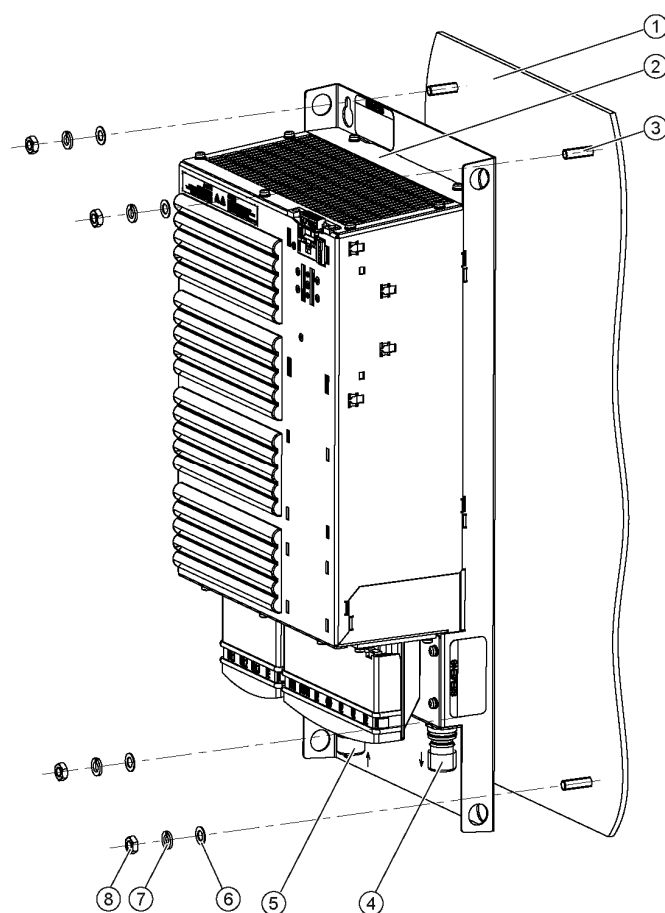


図 3-33 外形寸法図: 液冷式パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSF、寸法は全て mm および (インチ)

### 3.2.5 取り付け

クーラントホースは、デバイスを取り付ける前に接続しておかなければなりません。

下の図で、フレームサイズ FSE の、ヒートシンクが内蔵された液冷式パワーモジュール PM340 の取り付け例を紹介します。



- ① 取り付けパネル
- ② 内蔵されたヒートシンク
- ③ スタッド (M8)
- ④ 排水口
- ⑤ 給水口
- ⑥ ワッシャ
- ⑦ 歯付きワッシャ
- ⑧ ナット (M8)

図 3-34 ヒートシンクが内蔵されたパワーモジュール PM340 液冷式の取り付け (フレームサイズ FSE)

クーラント接続部は底面部にあります。

水配管ネジタイプ: パイプネジ ISO 228 G ½ B。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### 電源端子とモータ端子へのアクセス

電源とモータ端子は、適切なドライバを使用して、端子カバーを外してアクセスされます。以下の図のように、カバーを押し上げ、この位置でスナップ接続することができます。

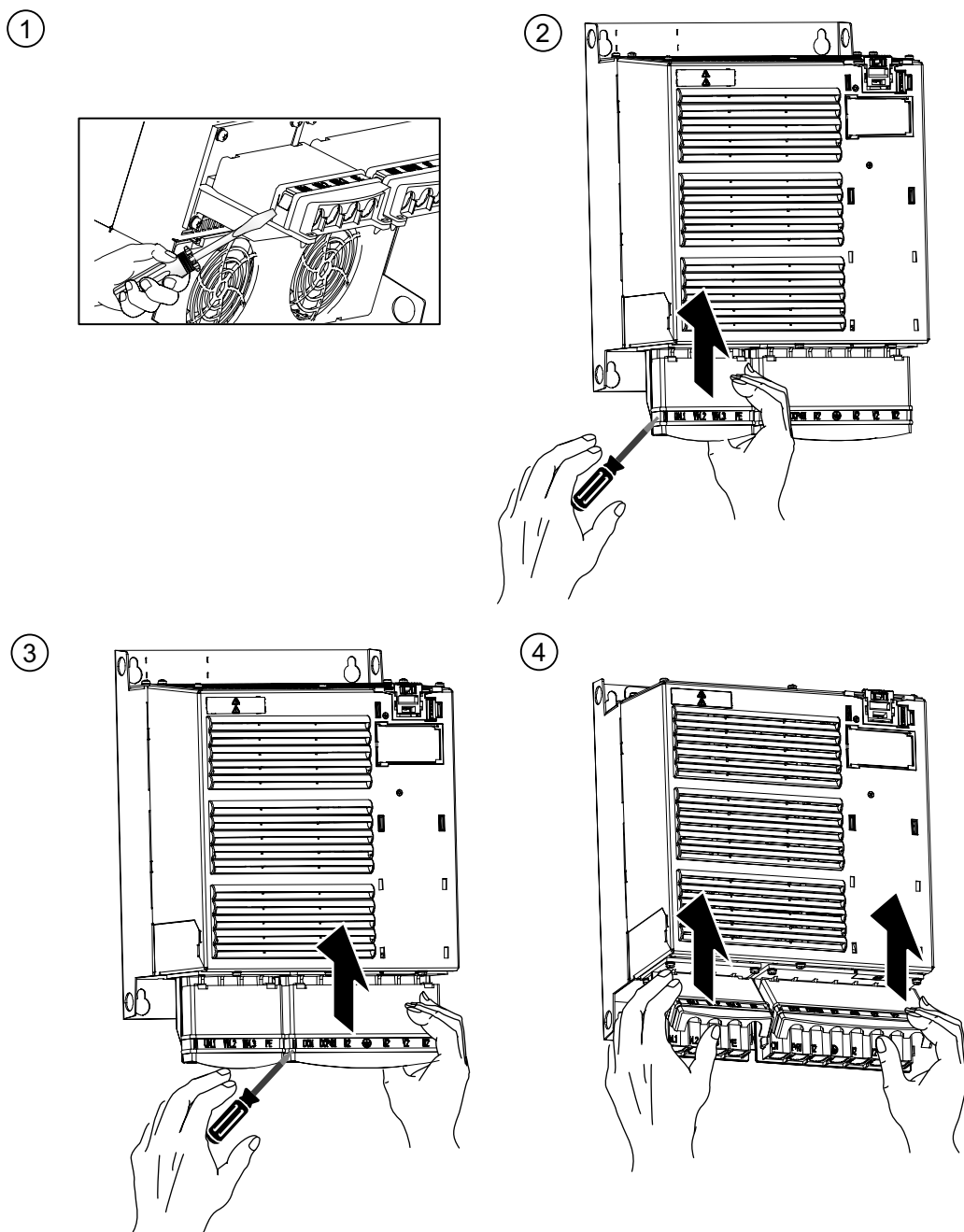


図 3-35 液冷式パワーモジュールの電源とモータ端子へのアクセス



危険

端子カバーが取り外されると、パワーモジュールの保護等級は IP00 まで下がります。

### 3.2.6 冷却回路への接続

SINAMICS ユニットのクーラントの接続には 1/2" ネジを使用します。

供給と還元ラインは、以下の理由によりフレキシブルな非導電性ホースを使用して接続してください。

- 電食の防止
- 振動の伝搬の低減、および
- クーラントの圧力変化の抑制

ホースの長さは、約 1.5 m（供給側と戻り側の合計）でなければなりません。

クーラントと冷却回路構成についての情報は、「冷却回路とクーラント特性」の章を参照してください。

### 3.2.7 試運転

#### 試運転の前に

ユニットを取り付け、試運転を行う前に、冷却回路に液漏れがないかどうかを確認しなければなりません。

#### 試運転の後に

冷却回路の点検手順として、少なくとも年に 1 度はクーラント充填レベルおよびクーラントの変色や濁りを確認することを推奨します。

クーラントレベルが下がっている場合、閉回路またはセミオープン回路で蒸留水と防錆剤または Antifrogen N の混合剤を補充してください。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### 3.2.8 技術仕様

表 3- 19 技術仕様、PM340 ブロックサイズ液冷式、パート 1

| PM340 パワーモジュール              | 6SL3215- | 1SE23-8UAx    | 1SE26-0UAx    | 1SE27-5UAx             |
|-----------------------------|----------|---------------|---------------|------------------------|
| フレームサイズ                     |          | FSD           | FSD           | FSE                    |
| 出力電流                        |          |               |               |                        |
| 定格電流 $I_n$                  | A        | 38            | 60            | 75                     |
| ベース負荷電流 $I_H$               | A        | 33            | 48            | 65                     |
| S6 運転の場合 (40%) $I_{S6}$     | A        | 49            | 78            | 98                     |
| ピーク電流 $I_{max}$             | A        | 64            | 90            | 124                    |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>         |          |               |               |                        |
| 基準 $I_n$                    | kW       | 18.5          | 30            | 37                     |
| 基準 $I_H$                    | kW       | 15            | 22            | 30                     |
| 定格パルス周波数                    | kHz      | 4             | 4             | 4                      |
| 電力損失                        |          |               |               |                        |
| 合計、約                        | kW       | 0.38          | 0.69          | 0.99                   |
| 周囲空気への出力、約                  | kW       | 0.09          | 0.13          | 0.16                   |
| 冷却回路                        |          |               |               |                        |
| 70 kPa 圧力低下時の定格堆積<br>流量     | l/min    | 8             | 8             | 8                      |
| 内蔵の熱交換器の液量                  | l        | 0.1           | 0.1           | 0.13                   |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)        | dB       | < 60          | < 60          | < 60                   |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット用   | A        | 1.0           | 1.0           | 1.0                    |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup>        |          |               |               |                        |
| 内蔵 AC リアクトルなし/付き            | A        | 40 / 46       | 63 / 72       | 78 / 88                |
| クラス J UL ヒューズ               |          |               |               |                        |
| 定格電流                        | A        | 50            | 90            | 100                    |
| 定格短絡電流 SCCR                 | kA       | 65            | 65            | 65                     |
| NH ヒューズ                     |          |               |               |                        |
| 定格電流                        | A        | 3NA3820<br>50 | 3NA3824<br>80 | 3NA3830<br>100         |
| サーキットブレーカの注文番号<br>IEC 60947 |          | 3RV1042-4JA10 | 3RV1042-4MA10 | 3VL1712-1DD33-<br>0AA0 |
| 定格電流                        | A        | 45 ~ 63       | 80 ~ 100      | 100 ~ 125              |



3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

| PM340 パワーモジュール                                          | 6SL3215-                                     | 1SE23-8UAx                                                        | 1SE26-0UAx | 1SE27-5UAx |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 外部制動抵抗器の<br>抵抗値                                         | $\Omega$                                     | > 27                                                              | > 27       | > 15       |
| 制動抵抗器までの<br>最大ケーブル長                                     | m                                            | 15                                                                | 15         | 15         |
| 電源接続部 L1、L2、L3                                          |                                              | M6 スタッド、<br>接続可能なケーブル断面積 10 ~ 50 mm <sup>2</sup> (リングケーブル<br>ラグ用) |            |            |
| モータ接続部 U2、V2、W2                                         |                                              |                                                                   |            |            |
| DC リンク接続部、<br>制動抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2                 |                                              |                                                                   |            |            |
| PE 接続部                                                  |                                              | M6 スタッド                                                           |            |            |
| 最大モータケーブル長                                              | m                                            | 70 (シールド付き) / 100 (非シールド)                                         |            |            |
| 保護等級                                                    |                                              | IP20 または IPXXB                                                    |            |            |
| 奥行<br>- PM340<br>- PM340、CU310-2 付き<br>- PM340、CUA3x 付き | mm (イン<br>チ)<br>mm (イン<br>チ)<br>mm (イン<br>チ) | 159.5 (6.28)<br>225.2 (8.87)<br>181.3 (7.13)                      |            |            |
| 重量                                                      | kg                                           | 10.5                                                              | 10.5       | 14.8       |
| CU310-2 付き                                              | kg                                           | 11.5                                                              | 11.5       | 15.8       |

- 1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) の値です。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

表 3-20 技術仕様、PM340 ブロックサイズ液冷式、パート 2

| PM340 パワーモジュール              | 6SL3215- | 1SE31-0UAx             | 1SE31-1UAx             | 1SE31-8UAx             |
|-----------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| フレームサイズ                     |          | FSE                    | FSF                    | FSF                    |
| 出力電流                        |          |                        |                        |                        |
| 定格電流 $I_n$                  | A        | 90                     | 110                    | 178                    |
| ベース負荷電流 $I_H$               | A        | 80                     | 95                     | 155                    |
| S6 運転の場合 (40%) $I_{S6}$     | A        | 117                    | 143                    | 231                    |
| ピーク電流 $I_{max}$             | A        | 150                    | 180                    | 290                    |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>         |          |                        |                        |                        |
| 基準 $I_n$                    | kW       | 45                     | 55                     | 90                     |
| 基準 $I_H$                    | kW       | 37                     | 45                     | 75                     |
| 定格パルス周波数                    | kHz      | 4                      | 4                      | 4                      |
| 電力損失                        |          |                        |                        |                        |
| 合計、約                        | kW       | 1.21                   | 1.42                   | 2.31                   |
| 周囲空気への出力、約                  | kW       | 0.19                   | 0.21                   | 0.35                   |
| 冷却回路                        |          |                        |                        |                        |
| 70 kPa 圧力低下時の定格堆積<br>流量     | l/min    | 8                      | 8                      | 8                      |
| 内蔵の熱交換器の液量                  | l        | 0.13                   | 0.2                    | 0.2                    |
| 音圧レベル $L_{pA}$ (1 m)        | dB       | 62                     | < 60                   | 65                     |
| DC 24 V 電源<br>コントロールユニット用   | A        | 1.0                    | 1.0                    | 1.0                    |
| 定格入力電流 <sup>2)</sup>        |          |                        |                        |                        |
| 内蔵 AC リアクトルなし/付き            | A        | 94 / 105               | 115 / 129              | 186 / 204              |
| クラス J UL ヒューズ               |          |                        |                        |                        |
| 定格電流                        | A        | 125                    | 150                    | 250                    |
| 定格短絡電流 SCCR                 | kA       | 65                     | 65                     | 65                     |
| NH ヒューズ                     |          | 3NA3832                | 3NA3836                | 3NA3144                |
| 定格電流                        | A        | 125                    | 160                    | 250                    |
| サーキットブレーカの注文番号<br>IEC 60947 |          | 3VL1716-1DD33-<br>0AA0 | 3VL3720-1DC36-<br>0AA0 | 3VL3725-1DC36-<br>0AA0 |
| 定格電流                        | A        | 125 ~ 160              | 160 ~ 200              | 200 ~ 250              |
| 外部制動抵抗器の<br>抵抗値             | $\Omega$ | > 15                   | > 8.2                  | > 8.2                  |

3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

| PM340 パワーモジュール                                          | 6SL3215-                                     | 1SE31-0UAx                                                               | 1SE31-1UAx                                            | 1SE31-8UAx                                   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 制動抵抗器までの<br>最大ケーブル長                                     | m                                            | 15                                                                       | 15                                                    | 15                                           |
| 電源接続部 L1、L2、L3                                          |                                              | M6 スタッド、<br>接続可能なケーブ<br>ル断面積 10 ～ 50<br>mm <sup>2</sup> (リングケー<br>ブルラグ用) | M8 スタッド、<br>接続可能な最大ケー<br>ブル断面積<br>120 mm <sup>2</sup> |                                              |
| モータ接続部 U2、V2、W2                                         |                                              |                                                                          |                                                       |                                              |
| DC リンク接続部、<br>制動抵抗器接続部<br>DCP/R1、DCN、R2                 |                                              |                                                                          |                                                       |                                              |
| PE 接続部                                                  |                                              |                                                                          |                                                       |                                              |
| 最大モータケーブル長                                              | m                                            | 70 (シールド付き) / 100 (非シールド)                                                |                                                       |                                              |
| 保護等級                                                    |                                              | IP20 または IPXXB                                                           |                                                       |                                              |
| 奥行<br>- PM340<br>- PM340、CU310-2 付き<br>- PM340、CUA3x 付き | mm (イン<br>チ)<br>mm (イン<br>チ)<br>mm (イン<br>チ) | 159.5 (6.28)<br>225.2 (8.87)<br>181.3 (7.13)                             | 241.5 (9.50)<br>322.4 (12.69)<br>263 (10.35)          | 241.5 (9.50)<br>322.4 (12.69)<br>263 (10.35) |
| 重量<br>CU310-2 付き                                        | kg                                           | 14.8<br>15.8                                                             | 29.2<br>30.2                                          | 29.2<br>30.2                                 |

- 1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。
- 2) 入力電流は、モータ負荷および電源インピーダンスにより異なります。入力電流は、 $u_k = 1\%$  に対応する電源インピーダンスで、タイプ定格負荷 ( $I_{rated}$  に基づく) の値です。

## 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

### 3.2.8.1 特性

#### 過負荷耐量

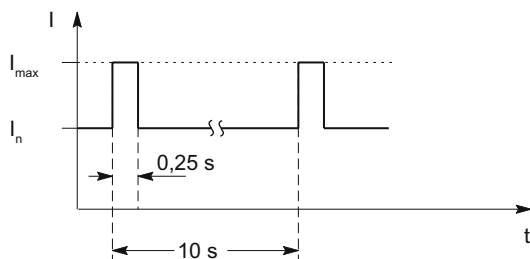


図 3-36 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

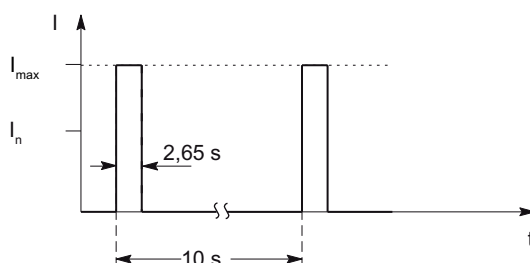


図 3-37 初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

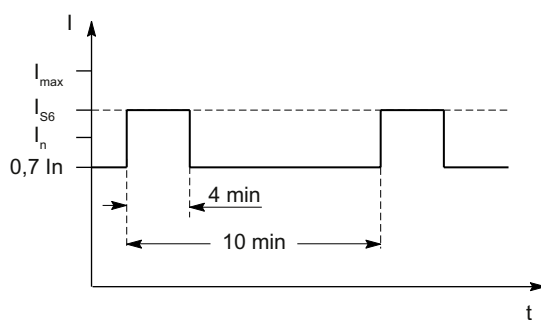


図 3-38 初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

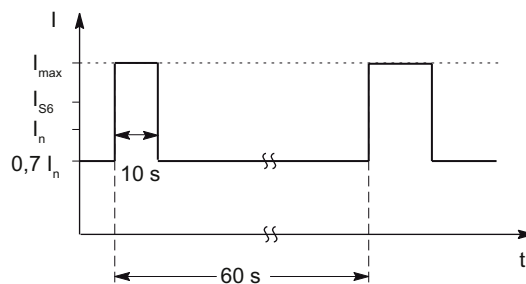


図 3-39 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

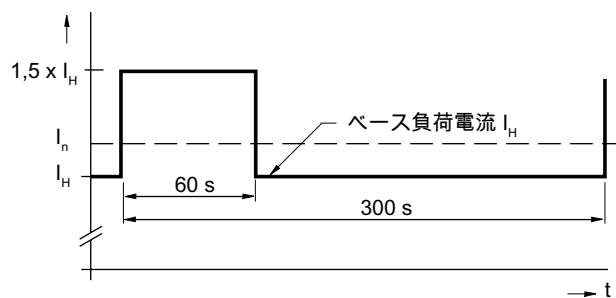


図 3-40 60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

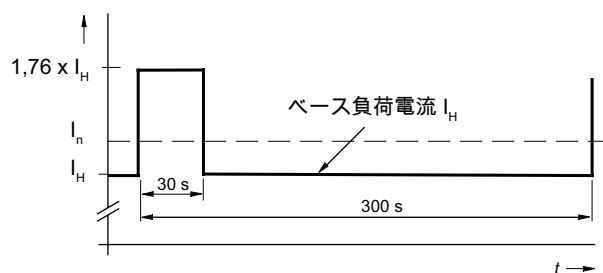


図 3-41 30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

注記

ここに記載されたデューティサイクルの短時間過負荷は、速度制御またはトルク制御の場合にのみ実現することができます。

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

#### ブロックサイズ液冷式パワーモジュールのディレーティング特性

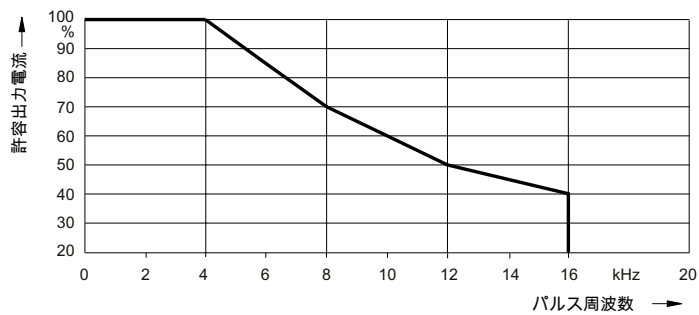


図 3-42 フレームサイズ FSD および FSE: パルス周波数に対する出力電流

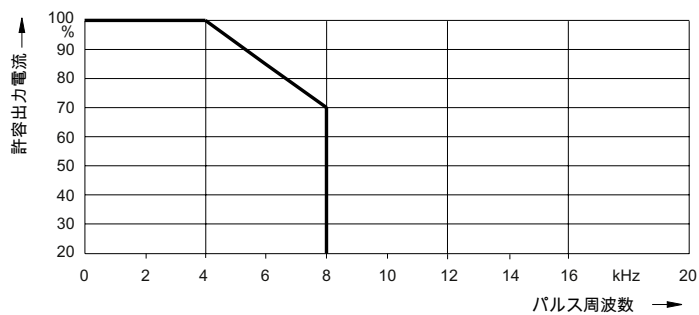


図 3-43 フレームサイズ FSF: パルス周波数に対する出力電流

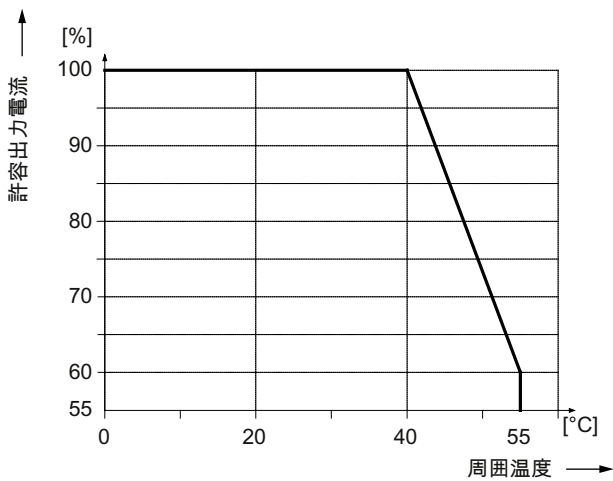


図 3-44 周囲温度に対する出力電流

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

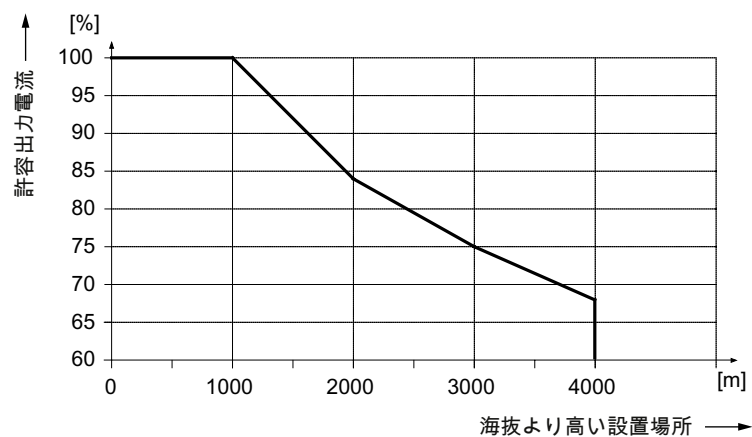


図 3-45 設置場所の高度に対する出力電流

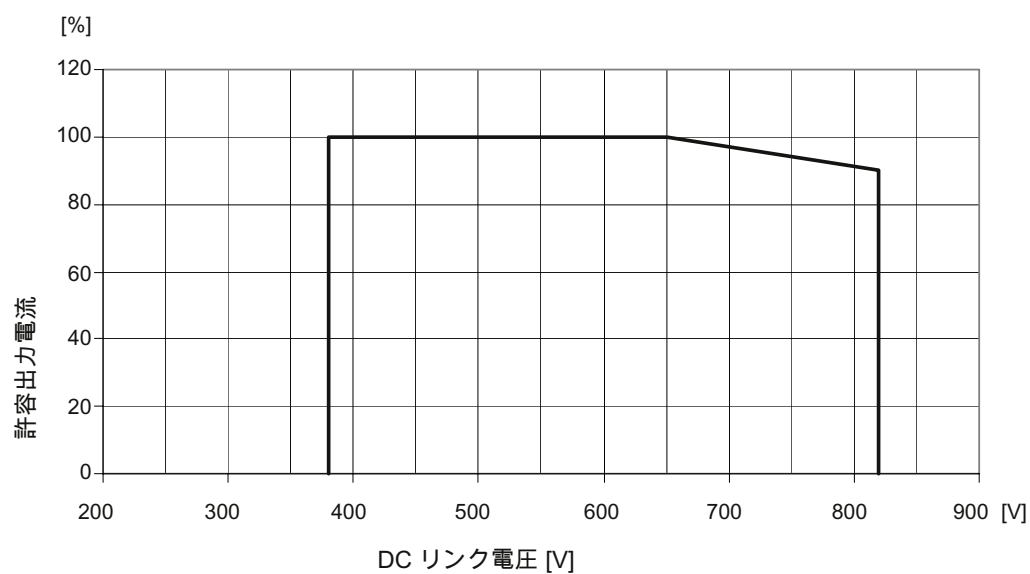


図 3-46 DC リンク電圧に対する電流のディレーティング

### 3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール (PM340)

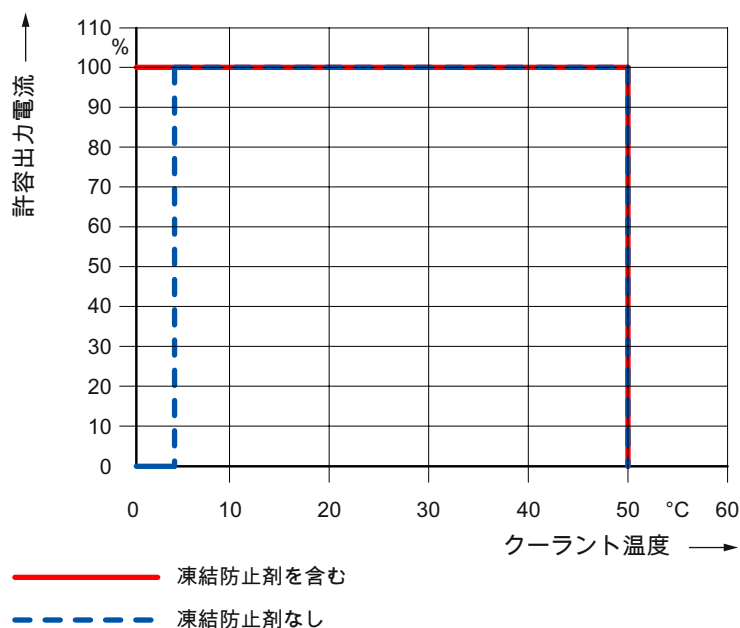


図 3-47 周囲温度に対する電流のディレーティング

設置場所の高度が 2000 m を超える場合、絶縁トランスが使用されなければなりません (「システムの概要/設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。二次側電源システムの構造は、以下の通りでなければなりません:

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

位相間の電源電圧の低減は、必要ありません。

以下も参照: 「冷却回路のコンフィグレーションに関する注意事項」章の表「異なるクーラント温度での圧力損失」



## 3.3 パワーモジュールシャーシ

### 3.3.1 説明

パワーモジュール（MM）はモータに電力を供給するインバータ装置です。パワーモジュールは DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットに接続する必要があります。ベクトル/サーボの制御はコントロールユニットで演算されます。

#### パワーモジュールの特徴

- 210 A～490 A のバージョン
- 内部空冷
- 短絡/接地障害保護
- 電子タイププレート
- LED を使用して表示する動作状況およびエラーステータス
- DRIVE-CLiQ インターフェースによるモジュール間の通信
- システム診断での統合

### 3.3.2 安全に関する情報

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  危険 |
| 全ての電圧源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が全てのパワーモジュールに残っています。この時間が経過するまでは作業を行わないでください。            |
|  危険 |
| DC リンク放電電圧に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼り付けてください。                                                |
|  警告 |
| コンポーネントの上下および前面に、外形寸法図で指定された冷却クリアランスを確保してください。                                         |
|  警告 |
| 住宅環境では、本製品は、干渉抑制対策が必要となるような無線障害の原因になることがあります。                                          |

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### ⚠ 危険

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しないと、死亡に至る感電の恐れがあります。

## 3.3.3 インターフェースの説明

### 3.3.3.1 概要

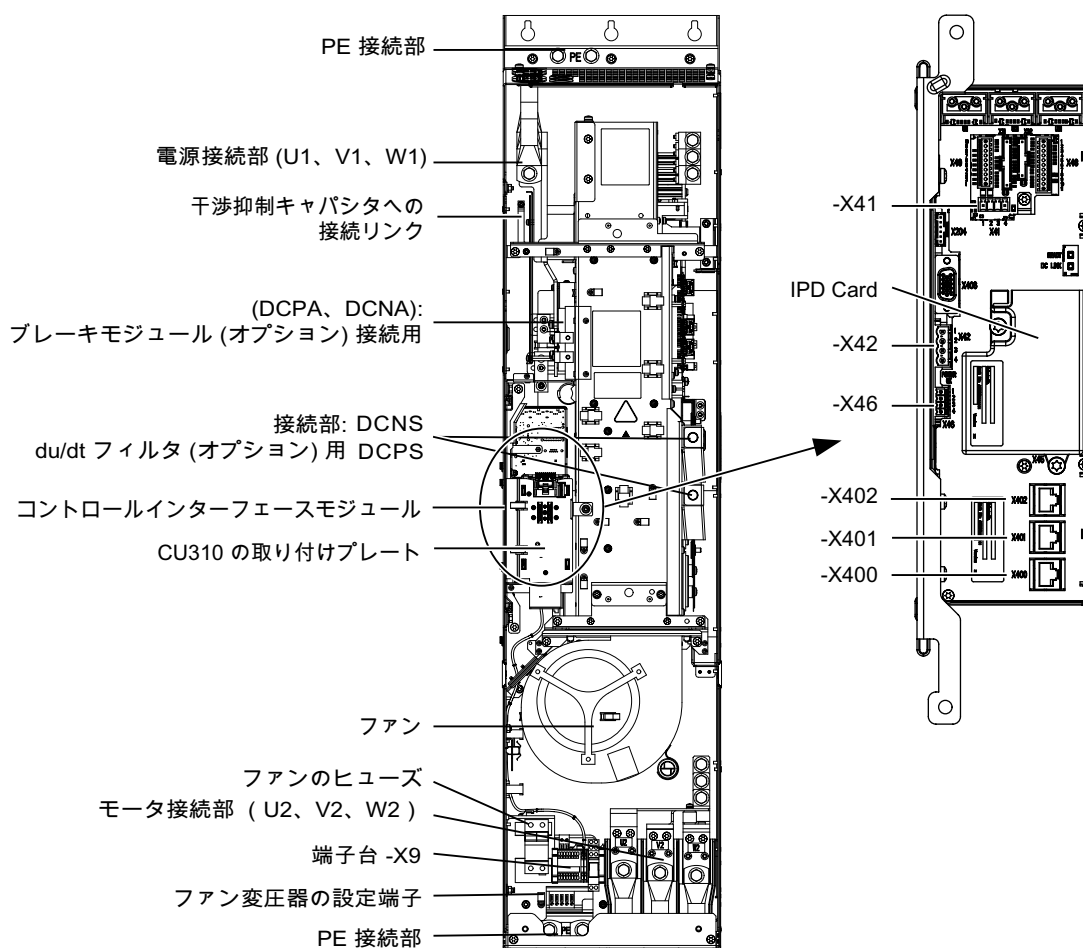


図 3-48 パワーモジュール、フレームサイズ FX

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

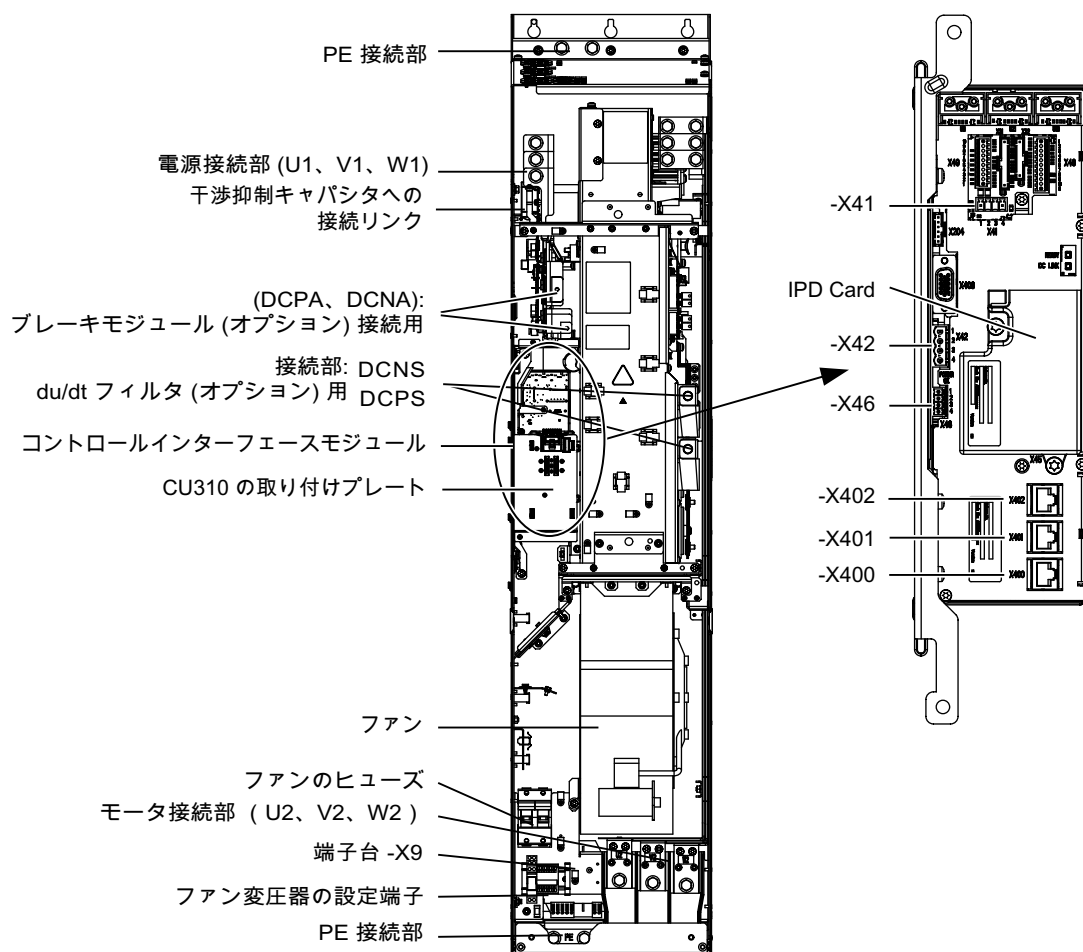


図 3-49 パワーモジュール、フレームサイズ GX

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### 3.3.3.2 接続例

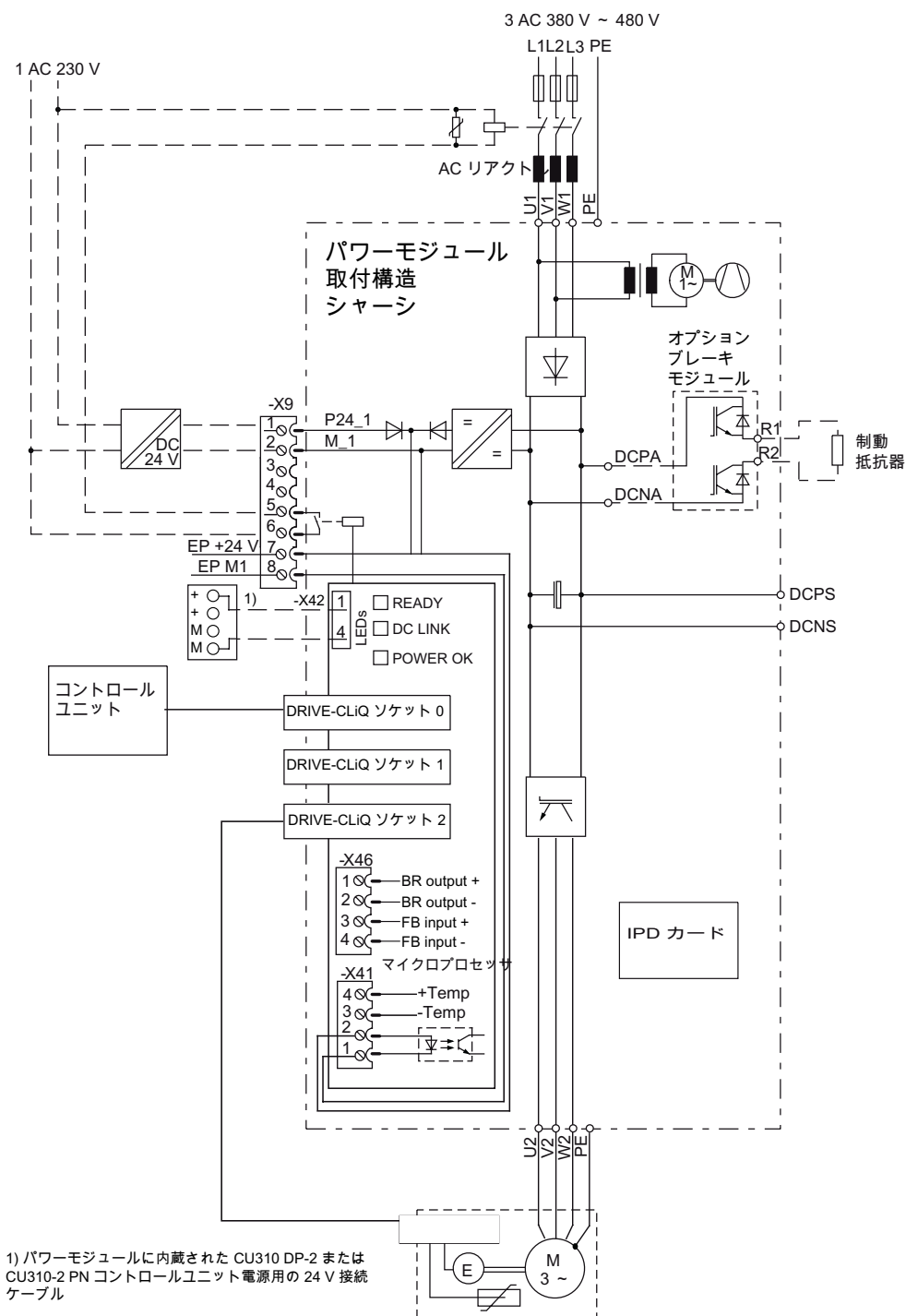
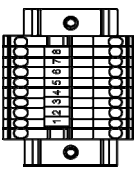


図 3-50 接続例:シャーシのパワーモジュール

### 3.3.3.3 端子ブロック X9

表 3- 21 端子ブロック X9

|                                                                                   | 端子 | 信号名                 | 技術仕様                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | P24V                | 電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流: 最大 1.4 A                                                                                                        |
|                                                                                   | 2  | M                   |                                                                                                                                                        |
|                                                                                   | 3  | 予備、使用しないこと          |                                                                                                                                                        |
|                                                                                   | 4  | 予備、使用しないこと          |                                                                                                                                                        |
|                                                                                   | 5  | メインコンタクタ            | AC 240 V/最大 8 A<br>DC 30 V/最大 1 A                                                                                                                      |
|                                                                                   | 6  | メインコンタクタ            |                                                                                                                                                        |
|                                                                                   | 7  | EP +24 V (パルスイネーブル) | 電源電圧: DC 24 V (20.8 V ~ 28.8 V)<br>消費電流:10 mA<br>信号伝送時間 :<br>L→H : 100 μs<br>H→L: 1000 μs<br>パルスブロック機能は、 <b>Safety Integrated</b> 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。 |
|                                                                                   | 8  | EP M1 (パルスイネーブル)    |                                                                                                                                                        |

#### 通知

EP 端子の機能は、**Safety-Integrated** 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

#### 注記

Safe Torque Off 機能を選択している場合、DC 24 V を端子 -X9 : 7 に印加し、端子 -X9 : 8 を接地しなければなりません。これを外すとパルスは無効となります。

### 3.3.3.4 dV/dt フィルタ接続用 DCPS、DCNS

表 3- 22 DCPS、DCNS

| フレームサイズ | 接続可能な断面積               | 端子のネジ |
|---------|------------------------|-------|
| FX      | 1 x 35 mm <sup>2</sup> | M8    |
| GX      | 1 x 70 mm <sup>2</sup> | M8    |

接続ケーブルはパワーモジュールから出ています。

### 3.3 パワーモジュールシヤーン

#### 3.3.3.5 X41 EP 端子/温度センサの接続

表 3- 23 端子ブロック -X41

|                                                                                   | 端子 | 機能                      | 技術仕様                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------|----------------------------------------------|
|  | 1  | EP M1<br>(パルスインネーブル)    | 電源電圧:DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流:10 mA |
|                                                                                   | 2  | EP +24 V<br>(パルスインネーブル) | 信号伝送時間 :<br>L → H 100 μs<br>H → L : 1000 μs  |
|                                                                                   | 3  | -Temp                   | 温度センサ KTY84-1C130 / PTC / PT100 センサ          |
|                                                                                   | 4  | +Temp                   |                                              |
| 最大接続可能断面積:1.5 mm²                                                                 |    |                         |                                              |

#### ⚠ 危険

感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された電氣的分離仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。安全な電氣的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125) を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

#### 注意

温度センサ接続部はシールドされなければなりません。シールドは、パワーモジュールのシールドプレートに接続しなければなりません。

#### 通知

KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。  
磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。

#### 注記

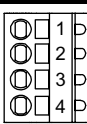
温度センサ接続は、ステータ巻線に KTY84-1C130/PTC/PT100 センサが付いているモータで使用することができます。

#### 注記

ケーブルハーネスは、端子 -X41:1 および -X41:2 を端子 -X9:8 and -X9:7 に接続するために使用されます。

### 3.3.3.6 X42 端子台

表 3- 24 端子台 -X42:

|                                                                                   | 端子 | 機能   | 技術仕様                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|------|-------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | P24L | コントロールユニット、センサモジュールおよび増設 I/O モジュールの電源 (18 ~ 28.8 V)<br>最大負荷電流:3 A |
|                                                                                   | 2  |      |                                                                   |
|                                                                                   | 3  | M    |                                                                   |
|                                                                                   | 4  |      |                                                                   |
| 最大接続可能断面積 2.5 mm <sup>2</sup>                                                     |    |      |                                                                   |

#### 注記

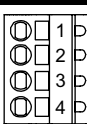
納品時に、CU310-2 DP または CU310-2 PN コントロールユニットに電源供給するための接続ケーブルに端子 1 と 4 が付属しています。

#### ⚠ 注意

この端子台は DC 24V の自由な使用 (追加電源側機器などへの給電) を考慮したものではありません。というのは、コントロールインターフェースモジュールへの電圧供給が過負荷となり、動作に障害が生じる場合があるためです。

### 3.3.3.7 X46 ブレーキ制御と監視

表 3- 25 端子ブロック -X46

|                                                                                     | 端子 | 機能          | 技術仕様                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|-------------------------------|
|  | 1  | BR output + | このインターフェースは、安全ブレーキアダプタの接続用です。 |
|                                                                                     | 2  | BR output - |                               |
|                                                                                     | 3  | FB input +  |                               |
|                                                                                     | 4  | FB input -  |                               |
| 最大接続可能断面積 1.5 mm <sup>2</sup>                                                       |    |             |                               |

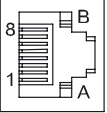
### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### 注意

端子台 X46 での配線ケーブルの長さは 10 m を超えてはいけません。また、ケーブルを制御盤または制御盤グループの外側に取り出してはいけません。

#### 3.3.3.8 DRIVE-CLiQ インターフェース X400-X402

表 3- 26 DRIVE-CLiQ インターフェース X400 ～ X402

|                                                                                   | ピン | 名称         | 技術仕様            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|------------|-----------------|
|  | 1  | TXP        | Transmit data + |
|                                                                                   | 2  | TXN        | Transmit data - |
|                                                                                   | 3  | RXP        | Receive data +  |
|                                                                                   | 4  | 予備、使用しないこと |                 |
|                                                                                   | 5  | 予備、使用しないこと |                 |
|                                                                                   | 6  | RXN        | Receive data -  |
|                                                                                   | 7  | 予備、使用しないこと |                 |
|                                                                                   | 8  | 予備、使用しないこと |                 |
|                                                                                   | A  | + (24 V)   | 電源              |
|                                                                                   | B  | GND (0 V)  | 制御回路接地          |

#### 3.3.3.9 パワーモジュールの LED の意味

表 3- 27 パワーモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の「READY」 LED と「DC LINK」 LED の意味

| LED の状態 |         | 説明                                                                  |
|---------|---------|---------------------------------------------------------------------|
| READY   | DC LINK |                                                                     |
| OFF     | OFF     | 制御電源が OFF または、許容範囲外。                                                |
| 緑色      | OFF     | コンポーネントは運転準備ができており、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。                   |
|         | オレンジ色   | コンポーネントは運転準備ができており、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。DC リンク電圧が印加されています。 |



| LED の状態                     |         | 説明                                                                                    |
|-----------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| READY                       | DC LINK |                                                                                       |
|                             | 赤色      | コンポーネントは運転準備ができており、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。DC リンク電圧が高過ぎます。                      |
| オレンジ色                       | オレンジ色   | DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。                                                                  |
| 赤色                          | ---     | このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。<br>注:<br>LED は、該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、有効化されます。  |
| 緑色/赤色 (0.5 Hz)              | ---     | ファームウェアのダウンロード中です。                                                                    |
| 緑色/赤色 (2 Hz)                | ---     | ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。                                                |
| 緑色/オレンジ色<br>または<br>赤色/オレンジ色 | ---     | LED を使用したコンポーネントが有効かどうかの識別中 (p0124)<br>注:<br>p0124 = 1 を有効にした場合、どちらかの LED 状態を表示します。 . |



⚠ 危険

「DC LINK」 LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧が常にかかっていることがあります。  
コンポーネントの警告情報を遵守してください！

表 3- 28 パワーモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の「POWER OK」 LED の意味

| LED      | 色  | ステータス | 説明                                                          |
|----------|----|-------|-------------------------------------------------------------|
| POWER OK | 緑色 | OFF   | DC リンク電圧 < 100 V および X9:1/2 の電圧が 12 V 未満                    |
|          |    | On    | コンポーネントは動作準備完了。                                             |
|          |    | 点滅    | 故障発生。POWER ON（電源投入）後も LED が点滅し続ける場合は、当社サービスセンターにお問い合わせください。 |

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### 3.3.4 外形寸法図

##### 外形寸法図、フレームサイズ FX

確保されるべき冷却クリアランスは破線で示されています。

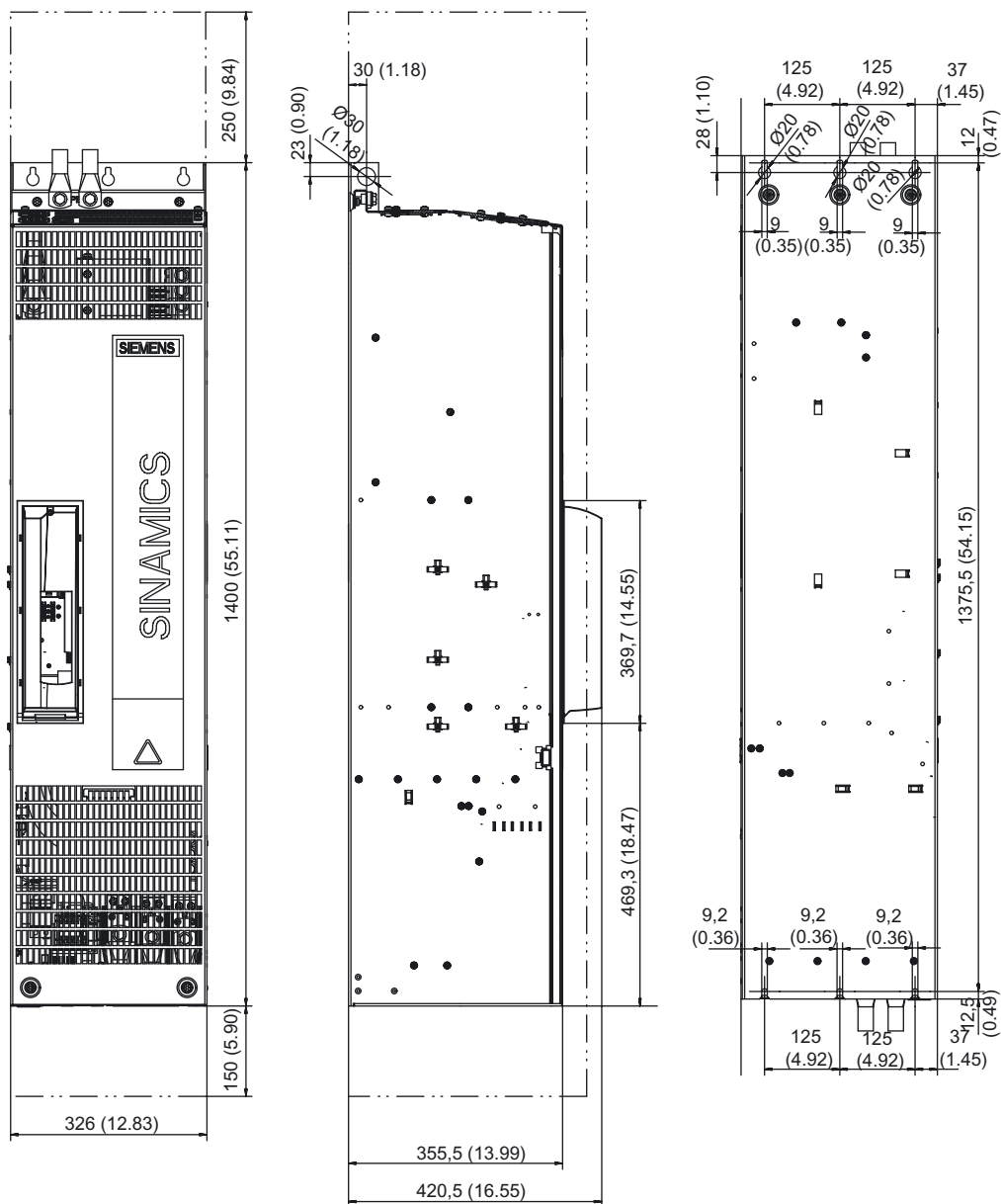


図 3-51 外形寸法図、パワーモジュール、フレームサイズ FX

##### 外形寸法図、フレームサイズ GX

確保されるべき冷却クリアランスは破線で示されています。

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

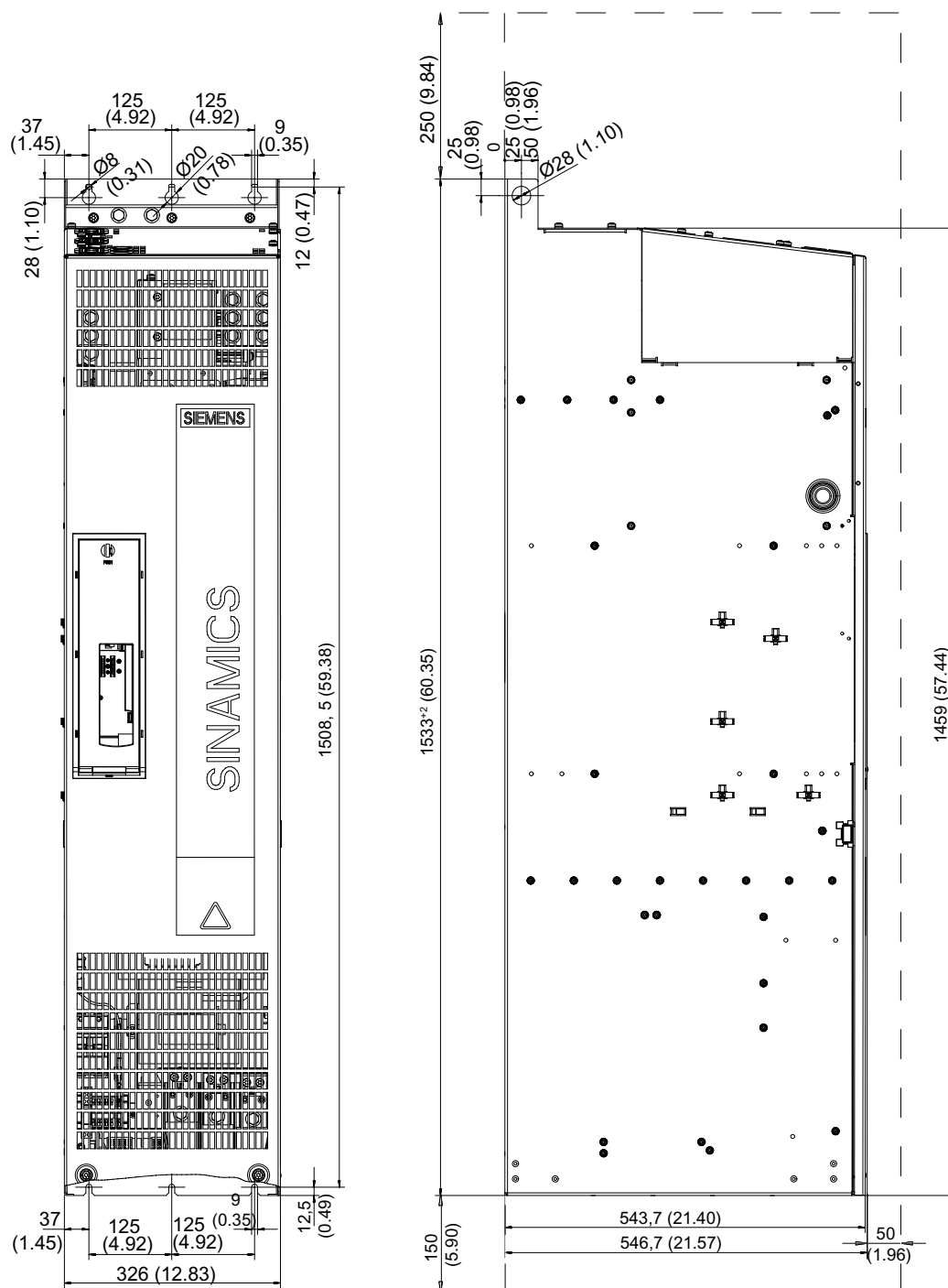


図 3-52 外形寸法図、パワーモジュール、フレームサイズ GX

3.3 パワーモジュールシャーシ

3.3.5 電氣的接続

ファン電圧の調整 (-T10)

パワーモジュール (-T10) のデバイスファン用の電源 (1 AC 230 V) は、トランスを使用して電源から取ります。トランスの取り付け位置は、インターフェースの説明に示されています。

トランスには一次側にタップが付いているので、電源電圧に合わせて調整することができます。出荷時、タップは常に最大レベルに設定されています。低い電源で使用する場合は、トランスのタップを適切に変更しなければなりません。

設定端子の接続は、「0」と電源電圧に接続しなければなりません。

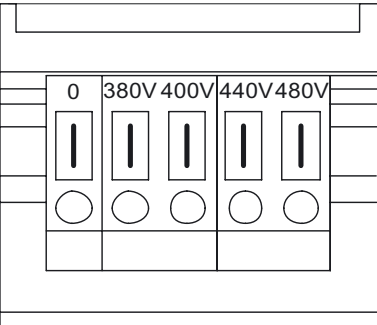


図 3-53      ファン用トランスの設定端子

ファン用トランスの適切な設定を行うための電源電圧の割り付けを以下の表に示します (出荷時設定: 480 V/0 V)。

| 注意                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 実際の電源電圧に合うように端子が切り替えられていない場合: <ul style="list-style-type: none"><li>必要な冷却能力が得られないことがあります (過熱の危険性)。</li><li>ファンのヒューズが溶断する恐れがあります (過負荷) 。</li></ul> |

表 3- 29      ファン用トランスの設定の実際の電源電圧の割り付け

| 電源電圧         | ファン用トランスのタップ (-T10) |
|--------------|---------------------|
| 380 V ± 10 % | 380 V               |
| 400 V ± 10 % | 400 V               |
| 440 V ± 10 % | 440 V               |
| 480 V ± 10 % | 480 V               |

非接地電源系統 / IT 系統での運転のための干渉抑制キャパシタの接続クリップを取り外してください

パワーモジュールを非接地電源系統/IT 系統で運転する場合は、パワーモジュールの干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さなければなりません。

接続クリップの位置は、パワーモジュールの概要にあります。

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>通知</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>接続クリップの警告ラベル</b><br>黄色の警告ラベルは、目につきやすいように、各接続クリップに貼付されています。 <ul style="list-style-type: none"> <li>警告ラベルは、接続クリップがユニット内部に留まる（接地された電源系統での運転）場合、（剥がして）接続クリップから取り外さなければなりません。</li> <li>警告ラベルは、ユニットが非接地系電源系統（IT 系統）で運転される場合、接続クリップと共に取り外さなければなりません。</li> </ul> |

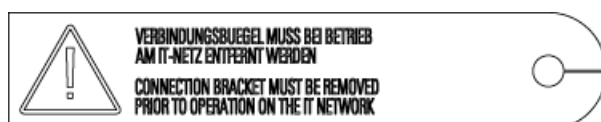


図 3-54 接続クリップの警告ラベル

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>警告</b>                                                          |
| 非接地電源系統/IT 系統で干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さないと、シャーシユニットに重大な損傷を招く可能性があります。 |

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### 3.3.6 技術データ

表 3-30 技術仕様、シャーシのパワーモジュール

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ 480 V ±10% (-15% < 1 min) |                 |                  |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|-----------------|------------------|------------|------------|------------|------------|
| 注文番号                                        | 6SL3310-        | 1TE32-1AA3       | 1TE32-6AA3 | 1TE33-1AA3 | 1TE33-8AA3 | 1TE35-0AA3 |
| フレームサイズ                                     |                 | FX               | FX         | GX         | GX         | GX         |
| 出力電流                                        |                 |                  |            |            |            |            |
| 定格電流 $I_n$                                  | A               | 210              | 260        | 310        | 380        | 490        |
| ベース負荷電流 $I_L$                               | A               | 205              | 250        | 302        | 370        | 477        |
| ベース負荷電流 $I_H$                               | A               | 178              | 233        | 277        | 340        | 438        |
| S6 デューティの場合                                 | A               | 230              | 285        | 340        | 430        | 540        |
| (40 %) $I_{S6}$                             | A               | 307              | 375        | 453        | 555        | 715        |
| ピーク電流 $I_{max}$                             |                 |                  |            |            |            |            |
| 電源電圧                                        |                 |                  |            |            |            |            |
| 制御回路電源                                      | V <sub>DC</sub> | 24 (20,4 - 28,8) |            |            |            |            |
| 過電圧トリップ                                     | V <sub>DC</sub> | 820 ± 2 %        |            |            |            |            |
| 不足電圧トリップ                                    | V <sub>DC</sub> | 424              |            |            |            |            |
| タイプ定格 <sup>1)</sup>                         |                 |                  |            |            |            |            |
| 基準 $I_n$                                    | kW              | 110              | 132        | 160        | 200        | 250        |
| 基準 $I_H$                                    | kW              | 90               | 110        | 132        | 160        | 200        |
| 定格パルス周波数                                    |                 |                  |            |            |            |            |
| ディレーティングなし                                  | kHz             | 2                | 2          | 2          | 2          | 2          |
| ディレーティングあり                                  | kHz             | 8                | 8          | 8          | 8          | 8          |
| 電力損失                                        | kW              | 2.46             | 3.27       | 4.0        | 4.54       | 5.78       |
| 冷却用必要空気流量                                   | m³/s            | 0.17             | 0.23       | 0.36       | 0.36       | 0.36       |
| 音圧レベル                                       |                 |                  |            |            |            |            |
| 50/60 Hz 時                                  | dB(A)           | 66 / 67          | 68 / 72    | 68 / 72    | 68 / 72    | 68 / 72    |
| 定格入力電流                                      | A               | 229              | 284        | 338        | 395        | 509        |
| 電流要件 <sup>2)</sup> DC 24 V 時、最大             | A               | 0.8              | 0.8        | 0.9        | 0.9        | 0.9        |
| クラス J UL ヒューズ                               |                 |                  |            |            |            |            |
| 定格電流                                        |                 |                  |            |            |            |            |
| 定格短絡                                        | A               | 250              | 300        | 350        | 400        | 600        |
| 電流 SCCR                                     | kA              | 65               | 65         | 65         | 65         | 65         |

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ 480 V $\pm 10\%$ ( $-15\% < 1 \text{ min}$ )      |          |                                                         |                                 |                                                         |                                 |                                 |
|---------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 注文番号                                                                | 6SL3310- | 1TE32-1AA3                                              | 1TE32-6AA3                      | 1TE33-1AA3                                              | 1TE33-8AA3                      | 1TE35-0AA3                      |
| NH ヒューズ<br>定格電流                                                     | A        | 3NA3144<br>250                                          | 3NA3250<br>300                  | 3NA3254<br>355                                          | 3NA3260<br>400                  | 3NA3372<br>630                  |
| サーキットブレーカの注文番号 EN 60947<br>定格電流                                     | A        | 3VL4725-1DC36-0AA0<br>200 ~ 250                         | 3VL4731-1DC36-0AA0<br>250 ~ 315 | 3VL4740-1DC36-0AA0<br>320 ~ 400                         | 3VL5750-1DC36-0AA0<br>400 ~ 500 | 3VL5763-1DC36-0AA0<br>500 ~ 630 |
| サーキットブレーカの注文番号<br>UL489 / CSA C22.2 No. 5-02<br>定格電流<br>定格短絡電流 SCCR | A<br>kA  | 3VL3125-3KN30-0AA0<br>250<br>65                         | 3VL4130-3KN30-0AA0<br>300<br>65 | 3VL4135-3KN30-0AA0<br>350<br>65                         | 3VL4140-3KN30-0AA0<br>400<br>65 | 3VL4560-3KN30-0AA0<br>600<br>65 |
| 電源接続部<br>U1, V1, W1                                                 |          | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 185 mm <sup>2</sup> |                                 | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 240 mm <sup>2</sup> |                                 |                                 |
| モータ接続部<br>U2, V2, W2                                                |          | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 185 mm <sup>2</sup> |                                 | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 240 mm <sup>2</sup> |                                 |                                 |
| DC リンク接続部<br>DCPA、DCNA、<br>(オプション、ブレーキモジュール)                        |          | M6 ケーブルラグ用フラットコネクタ、接続断面積 1 x 35 mm <sup>2</sup>         |                                 | M6 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>導体断面積 1 x 50 mm <sup>2</sup>     |                                 |                                 |
| DC リンク接続部<br>DCPS、DCNS<br>(オプション、dv/dt フィルタ)                        |          | M8 ケーブルラグ用フラットコネクタ、接続断面積 1 x 35 mm <sup>2</sup>         |                                 | M8 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>導体断面積 1 x 70 mm <sup>2</sup>     |                                 |                                 |
| PE 接続部                                                              |          | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 185 mm <sup>2</sup> |                                 | M10 ケーブルラグ用フラットコネクタ、<br>最大接続断面積 2 x 240 mm <sup>2</sup> |                                 |                                 |

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

| 電源電圧 3 AC 380 V ~ 480 V ±10% (-15% < 1 min) |          |                            |                   |            |            |            |
|---------------------------------------------|----------|----------------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| 注文番号                                        | 6SL3310- | 1TE32-1AA3                 | 1TE32-6AA3        | 1TE33-1AA3 | 1TE33-8AA3 | 1TE35-0AA3 |
| 最大モータケーブル長 <sup>3)</sup>                    | m        | 300 (シールド付き) / 450 (非シールド) |                   |            |            |            |
| 最大周囲温度                                      |          |                            |                   |            |            |            |
| ディレーティングなし                                  | °C       | 40                         | 40                | 40         | 40         | 40         |
| ディレーティングあり                                  | °C       | 55                         | 55                | 55         | 55         | 55         |
| 保護等級                                        |          | IP 20 または IPXXB            |                   |            |            |            |
| 幅                                           | mm       | 326                        | 326               | 326        | 326        | 326        |
| 高さ                                          | mm       | 1400                       | 1400              | 1533       | 1533       | 1533       |
| 奥行き                                         | mm       | 356 <sup>4)</sup>          | 356 <sup>4)</sup> | 545        | 545        | 545        |
| 重量                                          | kg       | 104                        | 104               | 162        | 162        | 162        |

1) 3 AC 400 V での一般的な標準インダクションモータの定格出力。

2) パワーモジュールのみの消費電流。 コントロールユニットがパワーモジュール経由で DC 24 V 電源供給されている場合、その消費電流が増加します。

3) EN 61800-3 カテゴリー C2 のリミット値を満足するために EMC 指令適合フィルタを併用した場合の最大モータケーブル長 100 m (シールド付き)

4) 奥行き = 421 mm、コントロールユニットを取り付けたときのフロントカバーを含む



### 3.3.6.1 特性

#### 過負荷耐量

パワーモジュールには、例えば、始動トルクに対応するための過負荷耐量があります。

過負荷条件を伴うドライブでは、そのため、適切なベース負荷電流を必要な負荷の基準として使用しなければなりません。

負荷データは、過負荷の前後では、パワーモジュールはベース負荷電流で運転されるという前提条件化で有効です（ここでは 300 秒デューティサイクルをベースにしています）。

#### 低過負荷

低過負荷のベース負荷電流  $I_L$  は、300 秒デューティサイクルでは 110% 60 秒、または、150% 10 秒の過負荷運転が可能な電流です。

コンバータ電流

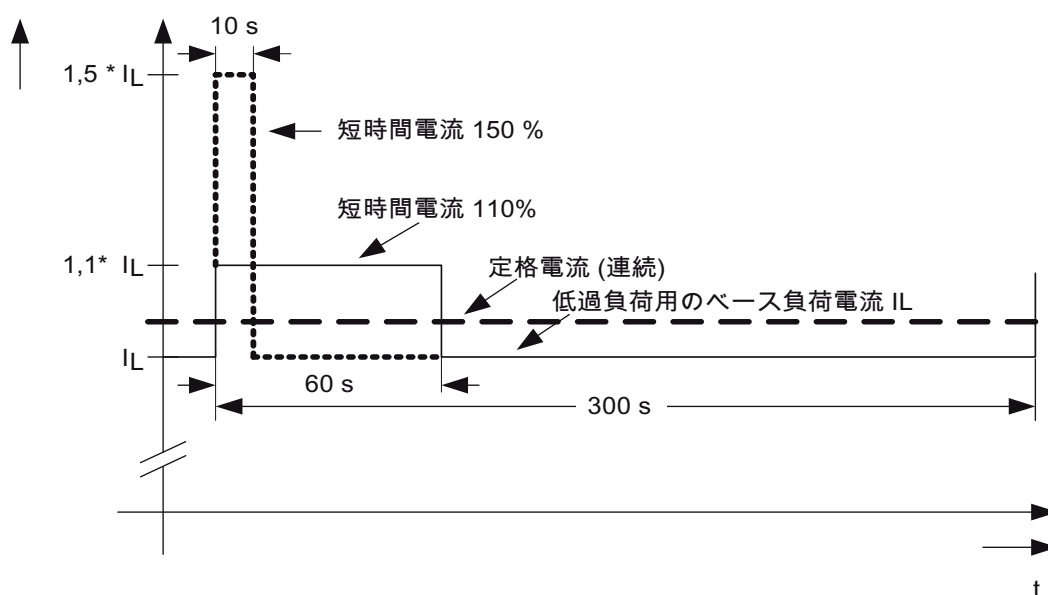


図 3-55 特性: 低過負荷

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

#### 高過負荷

高過負荷のベース負荷電流  $I_H$  は、300 秒デューティサイクルでは 150% 60 秒、または、160% 10 秒の過負荷運転が可能な電流です。

#### コンバータ電流

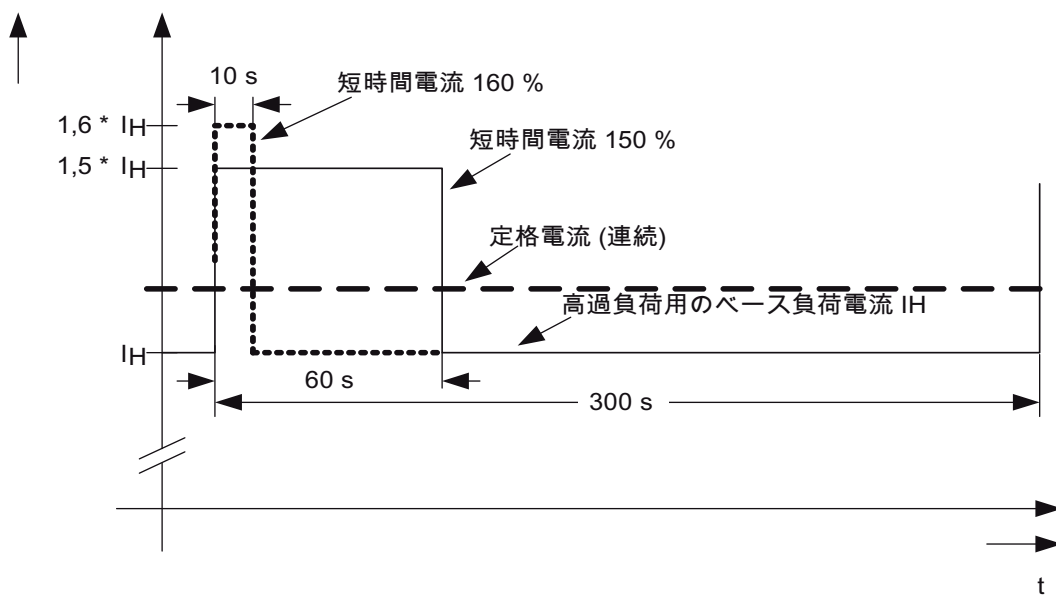


図 3-56 特性: 高過負荷

### 3.3.6.2 ディレーティング

#### 設置場所の高度に対するディレーティング

設置場所の高度が海拔 2000 m を超える場合、大気圧、そして大気密度が高度が増すにつれて減ることが考慮されなければなりません。これにより、冷却効果および大気の絶縁効果が低減されます。より低い冷却効果の結果、一方では、周囲温度の低減、他方でシャーシユニットでの電力損失も出力電流を低減することで減らさなければなりません; その一方で、40 °C 未満の周囲温度は、補正対策として考慮することができます。

以下の表は、設置場所の高度および周囲温度に対する許容出力電流 (設置場所の高度と - シャーシユニットの吸気口での温度 - 周囲温度 < 40 °C 間の許容される補正が指定値で考慮されます) を示すものです。

これらの値は、技術仕様に記されたユニットを流れる冷却風の流れが保証されるという前提条件の下で適用されます。

表 3- 31 周囲温度に対するシャーシユニットの電流ディレーティング (シャーシユニットの吸気口での大気音) および設置場所の高度

| 設置場所の高度、<br>海拔 m | 電流ディレーティング係数 (定格電流の % として) |        |        |        |        |        |        |       |
|------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                  | 以下の周囲温度 (吸気口温度) で          |        |        |        |        |        |        |       |
|                  | 20 °C                      | 25 °C  | 30 °C  | 35 °C  | 40 °C  | 45 °C  | 50 °C  | 55 °C |
| 0 ... 2000       | 100 %                      | 100 %  | 100 %  | 100 %  | 100 %  | 93.3 % | 86.7 % | 80 %  |
| ... 2500         | 100 %                      | 100 %  | 100 %  | 100 %  | 96.3 % |        |        |       |
| ... 3000         | 100 %                      | 100 %  | 100 %  | 98.7 % |        |        |        |       |
| ... 3500         | 100 %                      | 100 %  | 100 %  |        |        |        |        |       |
| ... 4000         | 100 %                      | 100 %  | 96.3 % |        |        |        |        |       |
| ... 4500         | 100 %                      | 97.5 % |        |        |        |        |        |       |
| ... 5000         | 98.2 %                     |        |        |        |        |        |        |       |

設置場所の高度 2000 m および 5000 m では、絶縁トランスが要求される EN60664-1 に準拠した一時的な過電圧を低減するためにも要求されます (「電源接続および電源側配電機器 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」章をも参照)。

### 3.3 パワーモジュールシャージ

#### パルス周波数に対するディレーティング

パルス周波数が高くされると、出力電流のディレーティング係数が考慮されなければなりません。

このディレーティング係数は、技術仕様に記載された電流に適用されなければなりません。

表 3- 32 パルス周波数に対する出力電流のディレーティング係数

| 注文番号 6SL3310-<br>... | 出力 [kW] | パルス周波数 2 k Hz<br>の場合の<br>出力電流 [A] | パルス周波数 4 kHz<br>の場合の<br>ディレーティング係<br>数 | パルス周波数 8 kHz<br>の場合の<br>ディレーティング係<br>数 |
|----------------------|---------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1TE32-1AAx           | 110     | 210                               | 82 %                                   | 50 %                                   |
| 1TE32-6AAx           | 132     | 260                               | 83 %                                   | 50 %                                   |
| 1TE33-1AAx           | 160     | 310                               | 88 %                                   | 50 %                                   |
| 1TE33-8AAx           | 200     | 380                               | 87 %                                   | 50 %                                   |
| 1TE35-0AAx           | 250     | 490                               | 78 %                                   | 50 %                                   |

#### パルス周波数の増加により得られる最大出力周波数

定格パルス周波数を整数倍することで、ディレーティング係数を考慮することにより以下の出力周波数が得られます。

表 3- 33 パルス周波数の増加により得られる最大出力周波数

| パルス周波数 [kHz] | 最大出力周波数 [Hz]      |
|--------------|-------------------|
| 2            | 160               |
| 4            | 320 <sup>1)</sup> |
| 8            | 640 <sup>1)</sup> |

1) 最大出力周波数は、閉ループ制御 (電流コントローラサイクル p0115[0] ≤ 400 μs で) 300 Hz に制限されます。

表 3- 34      SERVO モードでパルス周波数の増加により得られる最大出力周波数

| パルス周波数 [kHz] | 最大出力周波数 [Hz]            |
|--------------|-------------------------|
| 2            | 300                     |
| 4            | 300 / 650 <sup>1)</sup> |

1) 最大出力周波数 650 Hz は、125  $\mu$ s (出荷時設定:250  $\mu$ s)。これは、注文番号 6SL3310-1TExx-xAA3 でファームウェアバージョン V4.3 以降のパワーモジュールでのみ可能です。

### 3.3 パワーモジュールシャーシ

## DC リンクモジュール

### 4.1 ブロックサイズ

#### 4.1.1 制動抵抗器

##### 4.1.1.1 説明

PM340 パワーモジュールは、電源系統へ電力を回生することができません。回転体の制動などの回生動作の場合、結果として生じるエネルギーを熱に変換するために、制動抵抗器を使用しなければなりません。

サーマル接点は制動抵抗器の過熱を監視し、リミット値を超過した場合にフローティング接点に信号を出力します。

##### 4.1.1.2 安全に関する情報



注意

制動抵抗器の表面温度が 80 °C を超えるおそれがあります。

制動抵抗器は、パワーモジュールの端子 DCP/R1 および R2 に直接接続されます。

制動抵抗器は、過熱保護されなければなりません。サーマル接点は、この保護機能进行处理します（各制動抵抗器の納入範囲に含まれます）。制動抵抗器を保護するために、このサーマル接点を使用する方法が二つあります。

## コントロールユニットにサーマル接点を接続

コントロールユニットの使用されていないデジタル入力部にサーマル接点を接続します。制動抵抗器が過熱する場合、パワーモジュールは電源から接続解除されます。その後、デジタル入力部は、**OFF2** コマンドを使用して無効化をイネーブルするために割り付けられなければなりません。

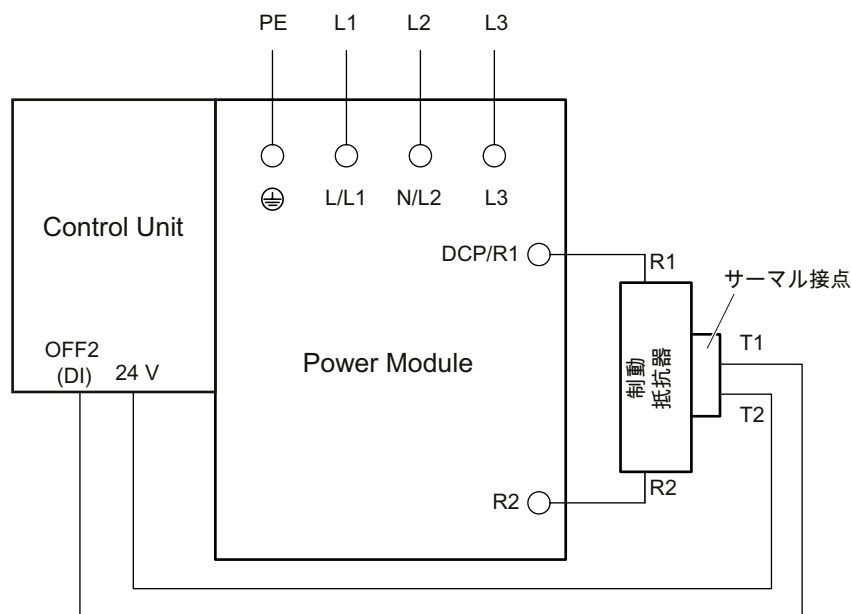


図 4-1 制動抵抗器のサーマル接点をコントロールユニットに接続



### サーマル接点をコンタクタに接続

制動抵抗器の過熱時に電源を遮断できるコンタクタを通じてパワーモジュールへの電源を確立します。サーマル接点は、ラインコンタクタのコイルフィードケーブルで直列に接続されます。制動抵抗器の温度が選択値未満になると直ちに、サーマル接点のコンタクタは再び閉じます。

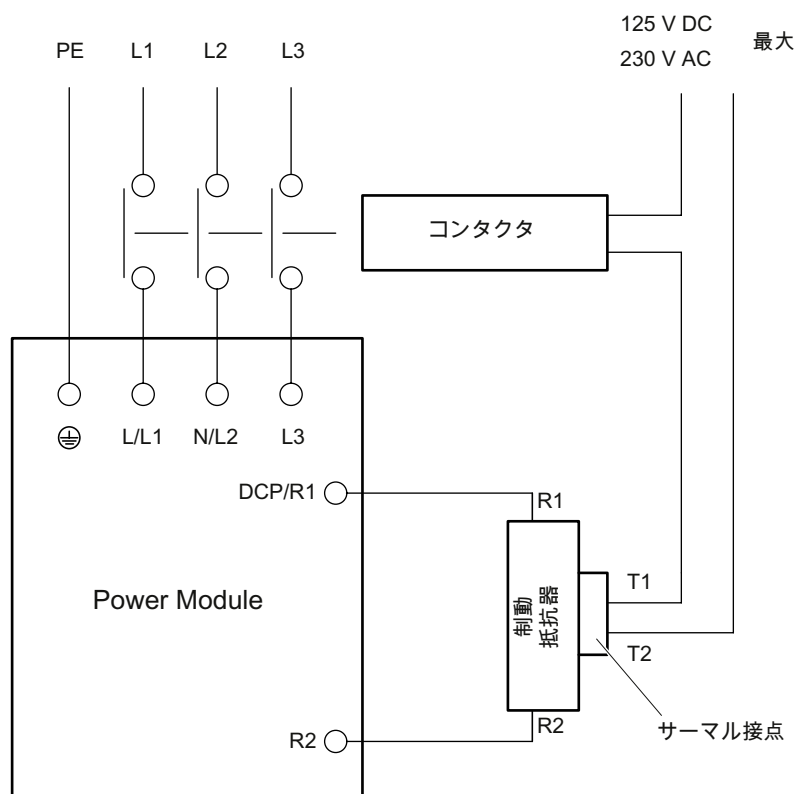


図 4-2 制動抵抗器のサーマル接点をコンタクタに接続

## 4.1 ブロックサイズ

## 4.1.1.3 外形寸法図

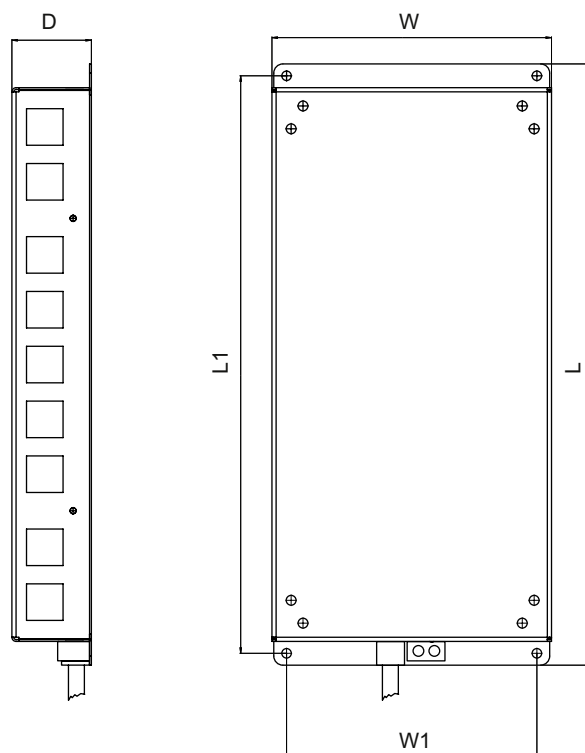


図 4-3 制動抵抗器の外形寸法図、フレームサイズ FSA / FSB

表 4-1 外形寸法図 mm (インチ)

| 注文番号    | 6SE6400-4BC05-0AA0 | 6SE6400-4BD11-0AA0 | 6SL3201-0BE12-0AA0 |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| フレームサイズ | FSA                | FSA                | FSB                |
| L       | 230 (9.05)         | 230 (9.05)         | 239 (9.40)         |
| L1      | 217 (8.54)         | 217 (8.54)         | 226 (8.89)         |
| L2      | -                  | -                  | -                  |
| L3      | -                  | -                  | -                  |
| D       | 43.5 (1.71)        | 43.5 (1.71)        | 43.5 (1.71)        |
| D1      | -                  | -                  | -                  |
| D2      | -                  | -                  | -                  |
| W       | 72 (2.83)          | 72 (2.83)          | 149 (5.86)         |
| W1      | 56 (2.20)          | 56 (2.20)          | 133 (5.24)         |

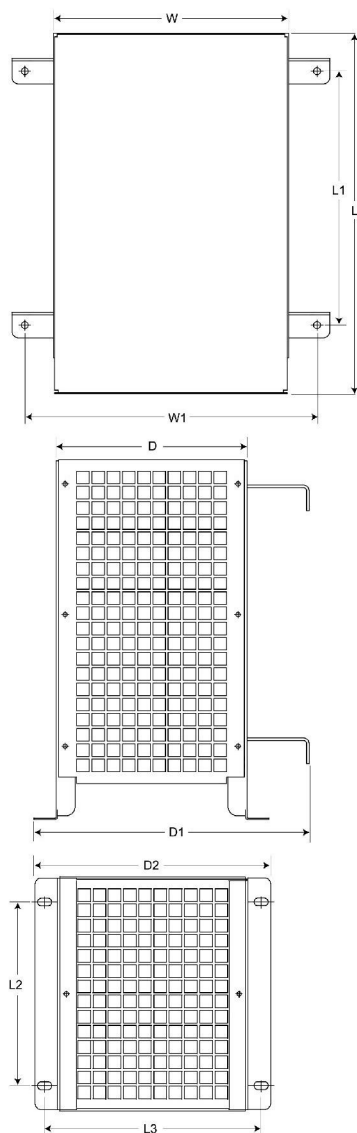


図 4-4 制動抵抗器の外形寸法図、フレームサイズ FSC / FSD / FSE / FSF

## 4.1 ブロックサイズ

表 4-2 外形寸法図 mm (インチ)

| 注文番号    | 6SE6400-4BD16-5CA0 | 6SE6400-4BD21-2DA0 | 6SE6400-4BD22-2EA0 | 6SE6400-4BD24-0FA0 |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| フレームサイズ | FSC                | FSD                | FSE                | FSF                |
| L       | 285 (11.22)        | 515 (20.27)        | 645 (25.39)        | 650 (25.59)        |
| L1      | 200 (7.87)         | 350 (13.77)        | 480 (18.89)        | 510 (20.07)        |
| L2      | 145 (5.70)         | 205 (8.07)         | 205 (8.07)         | 270 (10.62)        |
| L3      | 170 (6.69)         | 195 (7.67)         | 195 (7.67)         | 335 (13.18)        |
| D       | 150 (5.90)         | 175 (6.88)         | 175 (6.88)         | 315 (12.40)        |
| D1      | 217 (8.54)         | 242 (9.52)         | 242 (9.52)         | 382 (15.03)        |
| D2      | 185 (7.28)         | 210 (8.26)         | 210 (8.26)         | 382 (15.03)        |
| W       | 185 (7.28)         | 270 (10.62)        | 270 (10.62)        | 400 (15.74)        |
| W1      | 230 (9.05)         | 315 (12.40)        | 315 (12.40)        | 435 (17.12)        |

## 4.1.1.4 取り付け

全てのモジュールの制動抵抗器は、端子 DCP/R1 と R2 に接続されます。熱が発生するため、パワーモジュール PM340 の側面に取り付けてください。

フレームサイズ FSA および FSB の制動抵抗器は、基本部品として設計されています。フレームサイズ FSA または FSB の PM340 パワーモジュールが AC リアクトルなしで運転される場合、制動抵抗器もパワーモジュール底部に取り付けることができます。

フレームサイズ FSC ～ FSF のパワーモジュールの制動抵抗器は、パワーモジュールが結果として生じる熱損失による影響を受けないように、制御盤または電気室の外側に設置する必要があります。これにより、必要な空調レベルが低減されます。

制動抵抗器は水平または垂直に取り付けることができます。制動抵抗器を垂直に取り付ける場合、接続部が下側になるように取り付けなければなりません。

## 注記

## PE 接続部

制動抵抗器の保護接地導体接続部には、フレームサイズ FSA ～ FSF のシールド接続キットを使用します。

EN 60204-1 および EN 61800-5-1 に準拠した取付では、ハウジングの PE 接続部が使用されなければなりません。ピグテールの PE コンダクタは、この場合には使用されませんが、適切に止める/切断することができます。

## 4.1.1.5 技術データ

表 4-3 技術仕様、制動抵抗器、パート 1

| 注文番号                               |          | 6SE6400-4BC05-0AA0                                    | 6SE6400-4BD11-0AA0                                     | 6SL3201-0BE12-0AA0                                     | 6SE6400-4BD16-5CA0                                     |
|------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 取り付けに適したパワーモジュール、フレームサイズ           |          | FSA (1 AC) <sup>1)</sup>                              | FSA (3 AC) <sup>2)</sup>                               | FSB <sup>2)</sup>                                      | FSC <sup>2)</sup>                                      |
| 抵抗                                 | $\Omega$ | 180                                                   | 390                                                    | 160                                                    | 56                                                     |
| ユニット定格 $P_{DB}$                    | kW       | 0.05                                                  | 0.1                                                    | 0.2                                                    | 0.65                                                   |
| ピーク容量 $P_{max}$                    | kW       | 1                                                     | 1.7                                                    | 4.0                                                    | 13                                                     |
| ピーク電力の負荷時間 $T_a$                   | s        | 27.6                                                  | 13.8                                                   | 12.6                                                   | 13.1                                                   |
| 制動デューティサイクル時間 $t$                  | s        | 276                                                   | 276                                                    | 252                                                    | 262                                                    |
| 保護等級                               |          | IP20 または IPXXB                                        | IP20 または IPXXB                                         | IP20 または IPXXB                                         | IP20 または IPXXB                                         |
| 電源接続部 (PE を含む)                     |          | ピグテール<br>3 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>シールド付き、長さ<br>0.5m | ピグテール<br>3 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>シールド付き、長さ 0.5<br>m | ピグテール<br>3 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>シールド付き、長さ 0.5<br>m | ピグテール<br>3 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>シールド付き、長さ 0.9<br>m |
| サーマル接点 (NC 接点)<br>最大接点負荷<br>接続ケーブル |          | 250 V <sub>AC</sub> /2.5<br>A                         | 250 V <sub>AC</sub> /2.5<br>A                          | 250 V <sub>AC</sub> /2.5<br>A                          | 250 V <sub>AC</sub> /2.5<br>A                          |
| 重量                                 | kg       | 1.0                                                   | 1.0                                                    | 1.6                                                    | 3.8                                                    |

注文番号についての情報は、以下の章を参照してください: 「パワーモジュール」、セクション: 「ブロックサイズのパワーモジュール (PM340)、技術仕様」、

1) ブロックサイズのパワーモジュール、1 AC

2) ブロックサイズのパワーモジュール、3 AC

## 4.1 ブロックサイズ

表 4-4 技術仕様、制動抵抗器、パート 2

| 注文番号                               |          | 6SE6400-                   |                            |                            |
|------------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                    |          | 4BD21-2DA0                 | 4BD22-2EA0                 | 4BD24-0FA0                 |
| 取り付けに適したパワーモジュール、フレームサイズ           |          | FSD <sup>1)</sup>          | FSE <sup>1)</sup>          | FSF <sup>1)</sup>          |
| 抵抗                                 | $\Omega$ | 27                         | 15                         | 8.2                        |
| ユニット定格 $P_{DB}$                    | kW       | 1.2                        | 2.2                        | 4.0                        |
| ピーク容量 $P_{max}$                    | kW       | 24                         | 44                         | 80                         |
| ピーク電力の負荷時間 $T_a$                   | s        | 13.6                       | 14.5                       | 13.1                       |
| 制動デューティサイクル時間 $t$                  | s        | 271                        | 290                        | 252                        |
| 保護等級                               |          | IP20 または IPXXB             | IP20 または IPXXB             | IP20 または IPXXB             |
| パワー接続部                             |          | M6 スタッド                    | M6 スタッド                    | M6 スタッド                    |
| サーマル接点 (NC 接点)<br>最大接点負荷<br>接続ケーブル |          | 250 V <sub>AC</sub> /2.5 A | 250 V <sub>AC</sub> /2.5 A | 250 V <sub>AC</sub> /2.5 A |
| 重量                                 | kg       | 7.4                        | 10.6                       | 16.7                       |

注文番号についての情報は、以下の章を参照してください: 「パワーモジュール」、セクション: 「ブロックサイズのパワーモジュール (PM340)、技術仕様」、

1) ブロックサイズのパワーモジュール、3 AC

## デューティサイクル



図 4-5 ブックサイズの制動抵抗器のデューティサイクル

$T$  [s] 制動時間

ピーク電力の負荷時間  $T_a$  [s]

制動抵抗器のユニット定格  $P_{DB}$  [W]

制動抵抗器のピーク制動力  $P_{max}$  [W]

## 4.2 シャーシ

### 4.2.1 ブレーキモジュール

#### 4.2.1.1 説明

ブレーキモジュール（および外部制動抵抗器）は、ドライブを制動または停止するなどの特定の場合に必要となります（カテゴリー 1 の非常停止など）。ブレーキモジュールには、主回路とその制御回路が内蔵されています。制御回路の電源は、DC リンクから供給されます。

動作時、DC リンクのエネルギーは、外部制動抵抗器により熱エネルギーに変換されます。

パワーモジュール内に取付けスロットが用意されています。

#### 構造

シャーシタイプのブレーキモジュールはパワーモジュール内のスロットに取り付け、内蔵ファンで強制冷却されます。ブレーキモジュールは標準で付属しているフレキシブルケーブルで DC リンクに接続します。

ブレーキモジュールは以下のインターフェースを標準装備しています：

- フレキシブルケーブルによる DC リンク接続部
- 外部制動抵抗器の接続端子
- デジタル入力 x 1（High 信号によるブレーキモジュール動作禁止/立ち下がりエッジ High/Low による故障リセット）
- デジタル出力 x 1（ブレーキモジュール故障）
- 動作感度調整用 DIP スイッチ

#### 4.2.1.2 安全に関する情報

 **危険**

電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧がすべての機器に残っています。この時間が経過するまでは作業を行わないで下さい。

5 分が経過して作業を開始する前に、必ず電圧を測定して下さい。電圧の測定は DC リンク端子 DCP、DCN で行います。

 **危険**

DC リンクの放電電圧の危険に関するローカル言語による警告は、すべてのコンポーネントに添付する必要があります。

 **危険**

制動抵抗器の取り付けと配線は地絡/短絡保護を考慮して施工して下さい。

 **警告**

SINAMICS 用の純正でない制動抵抗器を使用すると、制動抵抗器が破損する場合があります。



## 4.2.1.3 フレームサイズ FX 用のブレーキモジュール

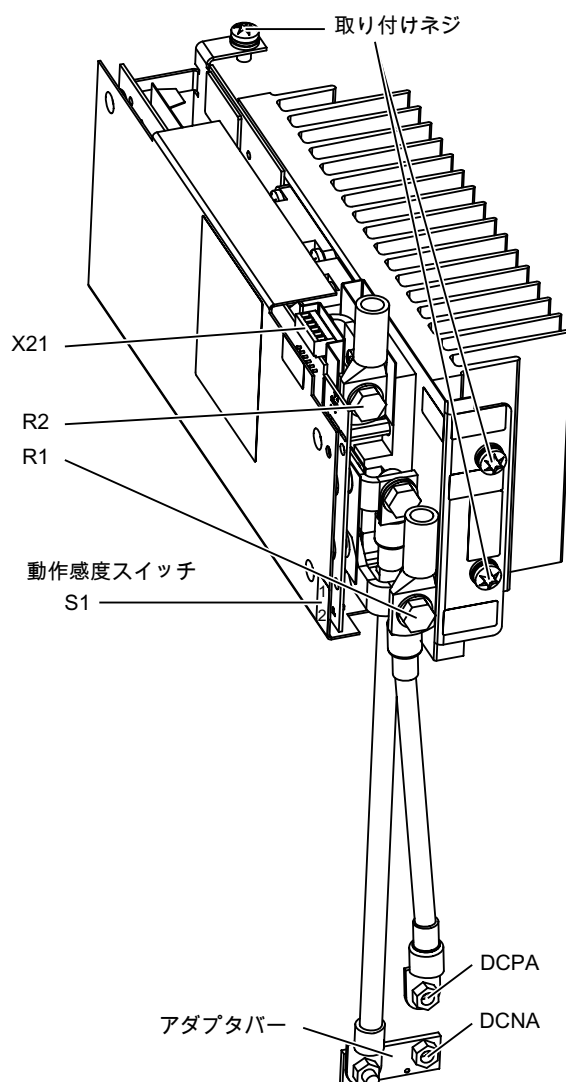


図 4-6 パワーモジュール用ブレーキモジュール、フレームサイズ FX

## 注記

このブレーキモジュールでは、R1 と DCPA インターフェースは同じ接続端子を使用します。

#### 4.2.1.4 フレームサイズ GX 用のブレーキモジュール

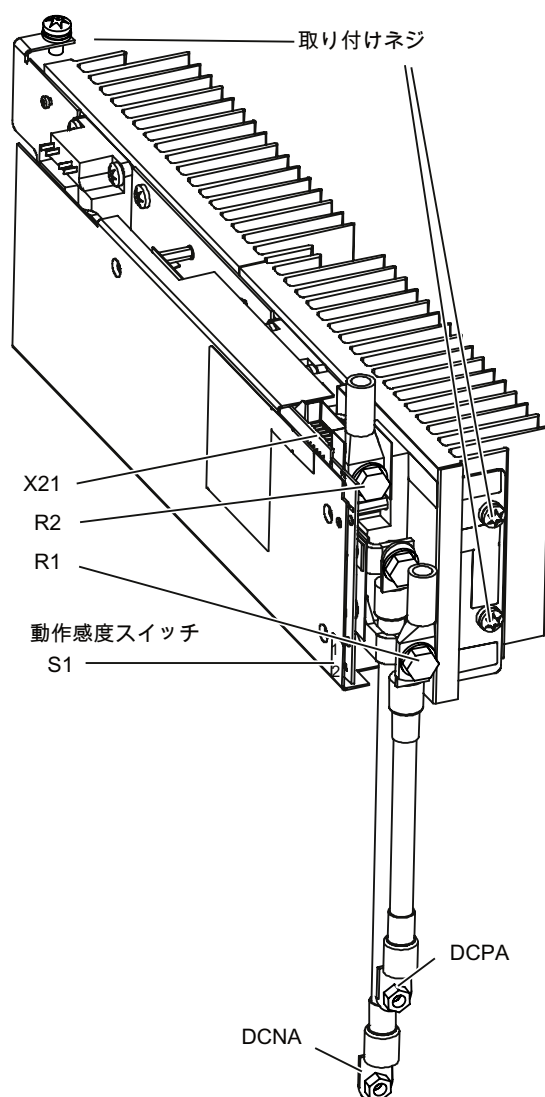


図 4-7 パワーモジュール用ブレーキモジュール、フレームサイズ GX

#### 注記

このブレーキモジュールでは、R1 と DCPA インターフェースは同じ接続端子を使用します。

## 4.2.1.5 接続例

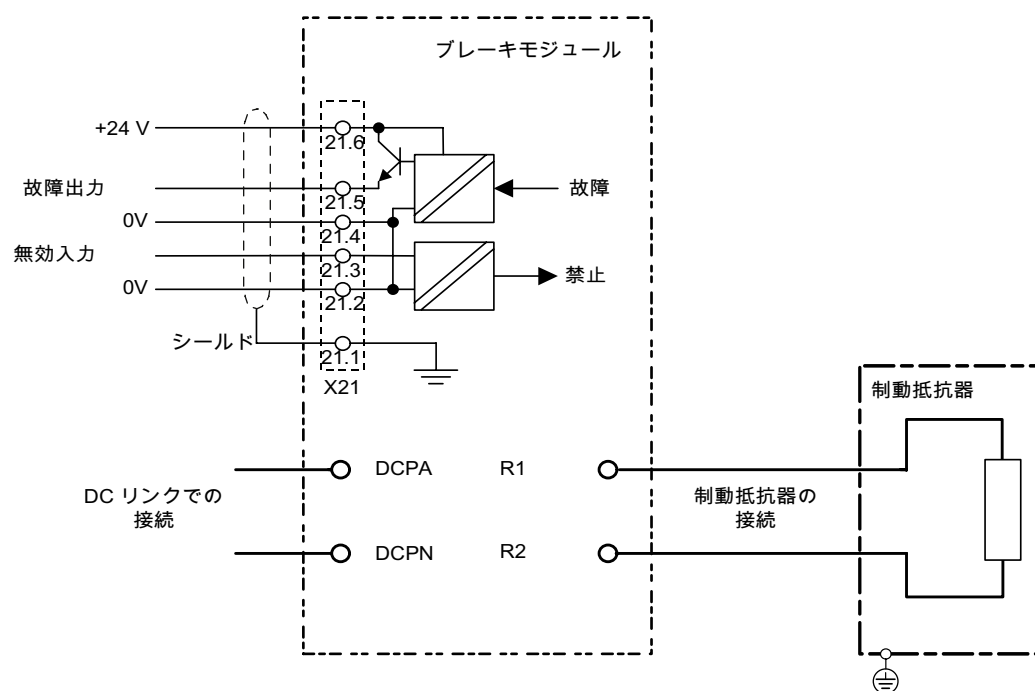


図 4-8 ブレーキモジュールの接続例

## 4.2.1.6 制動抵抗器接続 X1

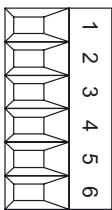
表 4-5 制動抵抗器接続

| 端子                            | 名称           |
|-------------------------------|--------------|
| R1                            | 制動抵抗器接続端子 R+ |
| R2                            | 制動抵抗器接続端子 R- |
| 接続可能な最大断面積 50 mm <sup>2</sup> |              |

## 4.2 シャーシ

## 4.2.1.7 X21 デジタル入/出力

表 4-6 端子台 X21

|                                                                                   | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | 1  | シールド             | 端子 2 ～ 6 のシールド接続部                                         |
|                                                                                   | 2  | 0 V              | Low 信号レベル: -3 V ～ 5 V                                     |
|                                                                                   | 3  | DI 無効入力          | High 信号レベル: +15 V ～ 30 V<br>電流ドレイン: 2 mA ～ 15 mA          |
|                                                                                   | 4  | 0 V              | 電圧: DC 24 V                                               |
|                                                                                   | 5  | DO 故障出力          | 負荷電流: 0.5 A ～ 0.6 A                                       |
|                                                                                   | 6  | +24 V            | 電圧: +18 V ～ 30 V<br>代表的な電流消費 (それ自体の電流消費): 10 mA、DC 24 V 時 |
| 最大接続可能断面積 1.5 mm <sup>2</sup>                                                     |    |                  |                                                           |

<sup>1)</sup> DI: デジタル入力; DO: デジタル出力

## 注記

ブレーキモジュールが取り付けられた状態では、その X21 端子台の各端子は以下のよう  
な位置にあります: 位置「1」は後ろ、「6」は前

## 注記

端子 X21.3 に High 信号を入力すると、ブレーキモジュールは動作禁止となります。立  
ち下がりエッジで、故障信号が確認されます。

## 注記

信号の接続に関する設定ガイドは、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル』に  
記載されています。

## 4.2.1.8 S1 動作感度スイッチ

ブレーキモジュールが有効となる動作感度と制動中の DC リンク電圧は、以下の表に示されます。

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b> |
| 動作感度スイッチは、パワーモジュールがオフの状態で、DC リンクキャパシタが放電された状態の場合にのみ使用してください。                                |

表 4-7 ブレーキモジュールの動作感度

| 動作感度  | スイッチ位置 | 解説                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 673 V | 1      | デフォルトの出荷時設定では 774 V となっています。電源電圧 3 AC 380 V ~ 400 V の場合、動作感度は、モータおよびパワーモジュールの電圧ストレスを低減するために 673 V に設定できます。しかしながら、これにより、許容制動容量は電圧の二乗に比例して逓減します $(673/774)^2 = 0.75$ 。<br>従って、最大許容制動容量は 75% となります。 |
| 774 V | 2      |                                                                                                                                                                                                  |

## 注記

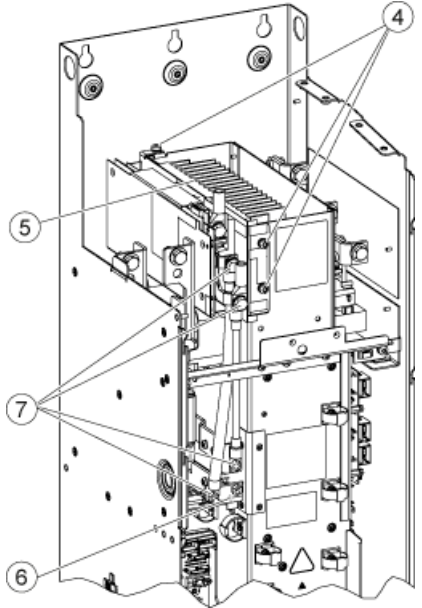
ブレーキモジュールの動作感度スイッチは、取り付け時には以下の位置にあります：

- 位置「1」は上
- 位置「2」は下

## 4.2 シャーシ

## 4.2.1.9 パワーモジュール、フレームサイズ FX 用ブレーキモジュールの取り付け

|                                                                                    |   |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|
|  | ① | 2 本の M6 ネジを緩めます。<br>上部にフロントカバーを取り外します。                        |
|                                                                                    | ② | 上部のカバープレートの 2 本のネジと左側の M6 ナットを緩めます。<br>左側のカバープレートを取り外します。     |
|                                                                                    | ③ | 上部のカバープレートの 4 本のネジと、背面の 3 本の固定ねじを緩めます。<br>上部のカバープレートを取り外します。  |
|                                                                                    | ④ | ブラッキングカバーの 3 本のネジを取り外します。<br>ブラッキングカバーを取り外します。                |
|                                                                                    | ⑤ | ブラッキングカバーの代わりにブレーキモジュールを取り付け、それを以前に取り外されたブラッキングカバー用のネジで固定します。 |

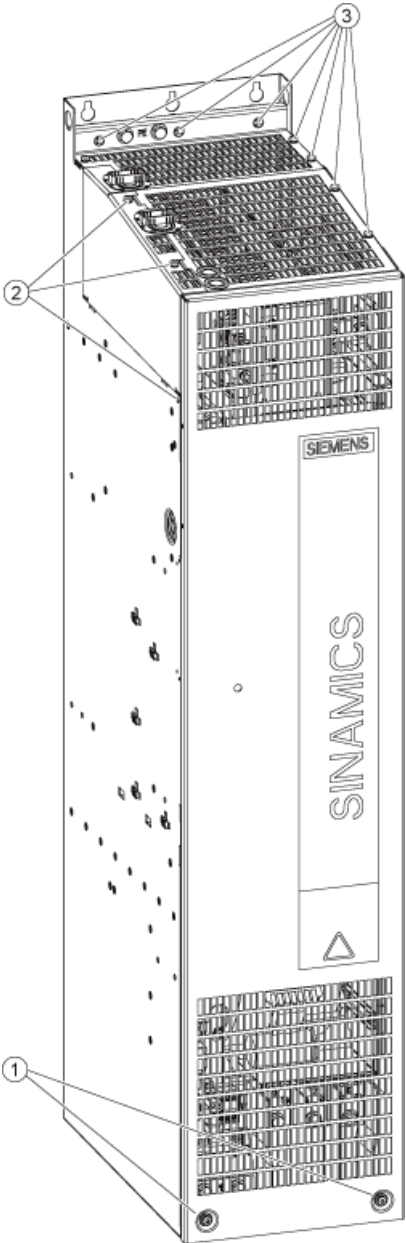
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>⑥ バーがねじれないように、ナットを使用して DCNA 接続部でバーを固定してください。この目的のため、小さなボルトが DCNA 接続部の下側にあるべきアダプタバーに装着されます。</p>                                                                                                                          |
|                                                                                   | <p>⑦ DC リンクへの接続ケーブルを 2 本のネジ（ブレーキモジュール接続用）と 2 つのナット（DC リンク接続用）で固定します。</p> <p>以下を装着します:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- カバープレート、上 - ステップ ③</li> <li>- カバープレート、左 - ステップ ②</li> <li>- フロントカバー - ステップ ①</li> </ul> |

ケーブルを制動抵抗器に接続するために、カバーには制動抵抗器接続端子 (R1、R2) の上側に開口部が設けられています。

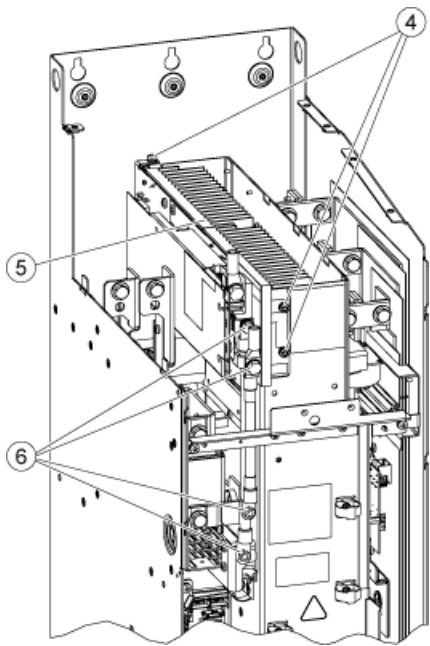
#### 注記

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

4.2.1.10      パワーモジュール用ブレーキモジュール、フレームサイズ GX の取り付け

|                                                                                    |   |                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------|
|  | ① | 2 本の M6 ネジを緩めます。<br>上部にフロントカバーを取り外します。                       |
|                                                                                    | ② | 上部のカバープレートの 2 本のネジと左側の M6 ナットを緩めます。<br>左側のカバープレートを取り外します。    |
|                                                                                    | ③ | 上部のカバープレートの 4 本のネジと、背面の 3 本の固定ねじを緩めます。<br>上部のカバープレートを取り外します。 |



|                                                                                    |   |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ④ | ブランキングカバーの 3 本のネジを取り外します。<br>ブランキングカバーを取り外します。                                                                                                         |
|                                                                                    | ⑤ | ブランキングカバーの代わりにブレーキモジュールを取り付け、それを以前に取り外されたブランキングカバー用のネジで固定します。                                                                                          |
|                                                                                    | ⑥ | DC リンクへの接続ケーブルを 2 本のネジ（ブレーキモジュール接続用）と 2 つのナット（DC リンク接続用）で固定します。<br><br>以下を装着します：<br>- カバープレート、上 - ステップ ③<br>- カバープレート、左 - ステップ ②<br>- フロントカバー - ステップ ① |

ケーブルを制動抵抗器に接続するために、カバーには制動抵抗器接続端子 (R1、R2) の上側に開口部が設けられています。

#### 注記

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

## 4.2 シャーシ

## 4.2.1.11 技術仕様

表 4-8 ブレーキモジュールの技術仕様

| 注文番号                             | 6SL3300-1AE31-3AA0  | 6SL3300-1AE32-5AA0  |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| 取り付けに適したパワーモジュール、フレームサイズ         | FX                  | GX                  |
| P <sub>DB</sub> 容量 (ユニット定格)      | 25 kW               | 50 kW               |
| P <sub>15</sub> 容量 (ピーク容量)       | 125 kW              | 250 kW              |
| P <sub>20</sub> 容量               | 100 kW              | 200 kW              |
| P <sub>40</sub> 容量               | 50 kW               | 100 kW              |
| 調整可能な動作感度                        | 774 V (673 V)       | 774 V (673 V)       |
| デジタル入力                           |                     |                     |
| 定格電圧                             | -3 V ~ 30 V         | -3 V ~ 30 V         |
| Low レベル (デジタル入力の開放時は「Low」と認識します) | -3 V ~ 5 V          | -3 V ~ 5 V          |
| High レベル                         | 15 V ~ 30 V         | 15 V ~ 30 V         |
| 消費電流 (代表値、DC 24 V 時)             | 10 mA               | 10 mA               |
| 接続可能な最大ケーブル断面積                   | 1.5 mm <sup>2</sup> | 1.5 mm <sup>2</sup> |
| デジタル出力 (連続短絡防止)                  |                     |                     |
| 定格電圧                             | DC 24 V             | DC 24 V             |
| デジタル出力の最大負荷電流                    | 500 mA              | 500 mA              |
| 接続可能な最大ケーブル断面積                   | 1.5 mm <sup>2</sup> | 1.5 mm <sup>2</sup> |
| R1/R2 接続                         | M8 ネジ               | M8 ネジ               |
| 最大接続ケーブル断面積 R1/R2                | 35 mm <sup>2</sup>  | 50 mm <sup>2</sup>  |
| 重量                               | 3.6 kg              | 7.3 kg              |

## 4.2.2 制動抵抗器

### 4.2.2.1 説明

制動抵抗器は、回生運転時の余剰 DC リンクエネルギーを低減するために使用されます。

制動抵抗器は、ブレーキモジュールに接続されます。制動抵抗器は、制御盤または電気室の外に設置されます。つまり、パワーモジュール付近で結果的に発生する熱損失が放出され - 冷却コスト/装置が削減/減少できます。

ユニット定格が 25 kW および 50 kW の抵抗器が用意されています。

制動抵抗器は電圧範囲のパワーモジュール上で使用できます。これは、モータおよびパワーモジュールにかかる電圧ストレスを低減するために、ブレーキモジュールの動作感度を設定することで電圧が変更できる理由です。

温度保護スイッチは制動抵抗器の過熱を監視します。制限値を超過すると、フローティング接点に信号を送ります。

### 4.2.2.2 安全に関する情報

#### 警告

モジュール（通風グリル付き）のすべての側面に 200 mm の冷却クリアランスを確保してください。

#### 危険

制動抵抗器のケーブルは、短絡/地絡保護を考慮して布線しなければなりません。

#### 注意

パワーモジュール内のブレーキモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください（最大 100 m）。

**⚠ 危険**

制動抵抗器は、底面取付けにのみ適しています。

制動抵抗器によって変換された熱エネルギーを放散するために十分なスペースを確保してください。

可燃性物質から十分な距離を確保してください。

制動抵抗器は、自立構造のユニットとして垂直に取り付けてください。

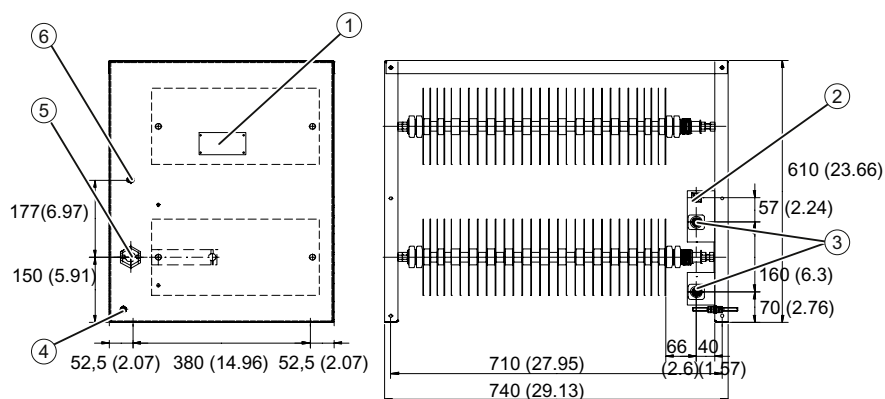
制動抵抗器の上に直接または間接的に物を置かないでください。

火災感知器の下に制動抵抗器を設置しないでください。制動抵抗器から発生する熱により火災感知器が誤作動を起こす場合があります。

屋外設置の場合は、屋根を取り付け、制動抵抗器を降雨から保護してください（保護等級 IP20 に準拠）。

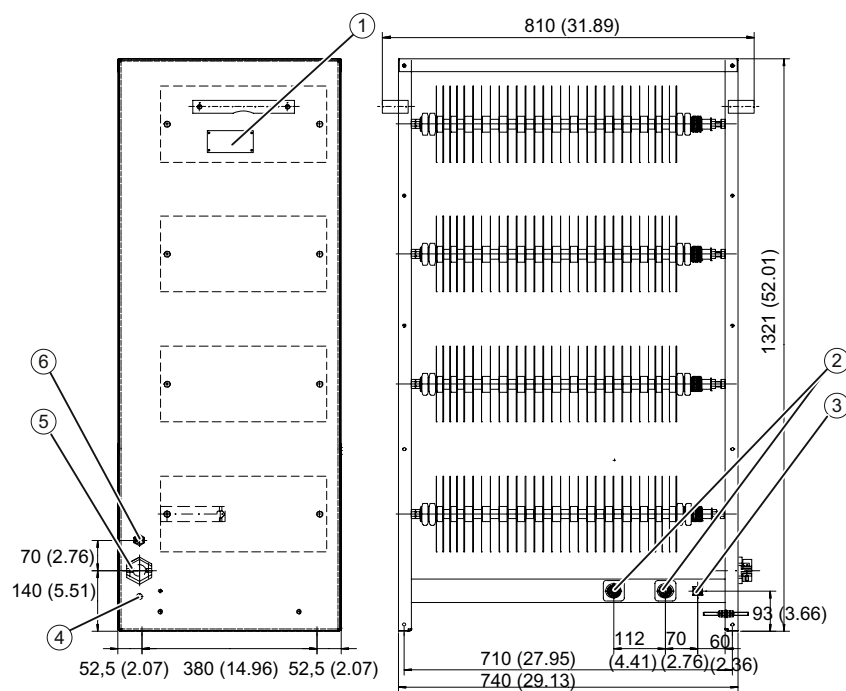
制動抵抗器の表面温度は 80 °C を超えることがあります。

### 4.2.2.3 外形寸法図



- ① 定格銘板
- ② T1/T2 ネジ端子 (2.5 mm<sup>2</sup>)
- ③ ネジボルト (M8)
- ④ 接地接続部 (M8)
- ⑤ M50
- ⑥ M12

図 4-9 外形寸法図、抵抗器 25 kW/125 kW



- ① 定格銘板
- ② ネジボルト (M10)
- ③ T1/T2 ネジ端子 (2.5 mm<sup>2</sup>)
- ④ 接地接続部 ( M 10 )
- ⑤ M50
- ⑥ M12

図 4-10 外形寸法図、抵抗器 50 kW/250 kW

4.2.2.4 電氣的接続

警告

ブレーキモジュールは、パワーモジュールが電源から遮断され、DC リンクキャパシタが放電されてからのみ接続してください。

注意

制動抵抗器用のケーブルは、EN 61800-5-2:2007、表 D.1 に準拠して、短絡および接地故障を防止するために布線されなければなりません。  
これは、例えば、以下によって実現することができます：

- ケーブルの機械的破損のリスクの排除
- 二重絶縁ケーブルの使用
- 例えば、スペーサを用いて、十分なクリアランスを確保
- 個別のケーブルダクトまたはパイプでのケーブル布線

注意

ブレーキモジュールと外部制動抵抗器の間の接続ケーブル長は 100 m を超えないようにしてください。

推奨ケーブル断面積：

- 25 kW 用:35 mm²
- 50 kW 用: 50 mm²

サーマル接続

制動抵抗器を過負荷から保護するためにサーマル接続が内蔵されています。そのフローティング接続は、制御システムのシーケンス回路に接続しなければなりません。

表 4- 9      サーマル接続の接続

| 端子 | 機能        | 技術仕様                       |
|----|-----------|----------------------------|
| T1 | サーマル接続の接続 | 電圧:AC 250 V<br>負荷電流:最大 1 A |
| T2 | サーマル接続の接続 |                            |

最大接続可能断面積: 2.5 mm²

## 4.2.2.5 技術データ

表 4- 10 制動抵抗器の技術仕様は？

| 注文番号                               | ユニット            | 6SL3000-1BE31-3AA0        | 6SL3000-1BE32-5AA0        |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| P <sub>DB</sub> 容量 (ユニット定格)        | kW              | 25                        | 50                        |
| P <sub>15</sub> 容量 (ピーク容量)         | kW              | 125                       | 250                       |
| 最大電流                               | A               | 189                       | 378                       |
| ケーブル引き込み口                          |                 | ケーブルグランド M50              | ケーブルグランド M50              |
| 電源接続部                              |                 | スタッド M10                  | スタッド M10                  |
| 最大接続可能ケーブル断面積                      | mm <sup>2</sup> | 50                        | 70                        |
| 保護等級                               |                 | IP20                      | IP20                      |
| 幅 x 高さ x 奥行き                       | mm              | 740 x 605 x 485           | 810 x 1325 x 485          |
| サーマル接点 (NC 接点)<br>最大接点負荷<br>接続ケーブル |                 | 240 V <sub>AC</sub> /10 A | 240 V <sub>AC</sub> /10 A |
| 重量                                 | kg              | 50                        | 120                       |

## デューティサイクル

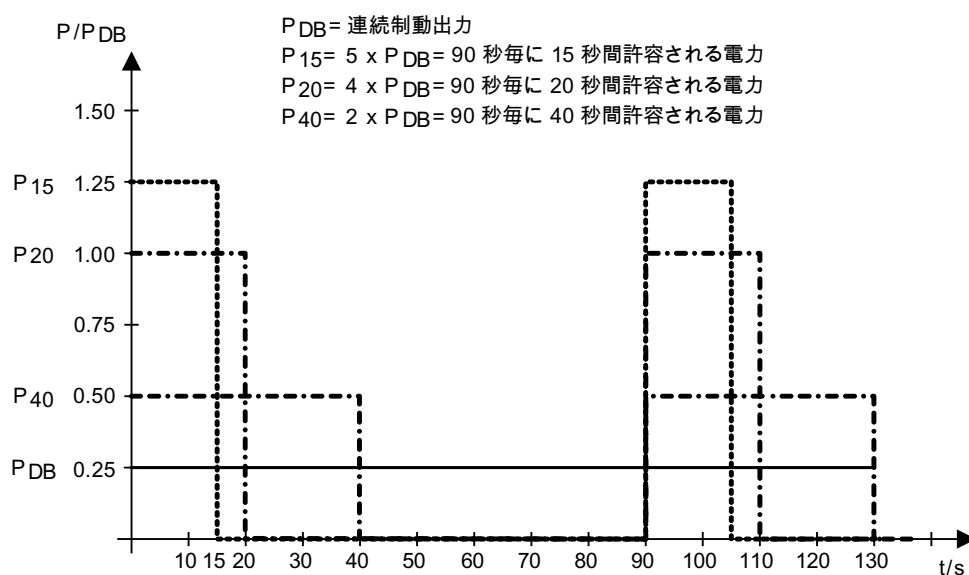


図 4-11 制動抵抗器のデューティサイクル





## モータ側配電機器

### 5.1 モータリアクトル

#### 5.1.1 ブロックサイズ

##### 5.1.1.1 説明

モータリアクトルは、モータがドライブ変換器から供給されるときに発生するモータ端子で電圧変化率を減少させることにより、モータ巻線の電圧ストレスを削減します。同時に、より長いモータケーブルが使用されるときに追加でパワーモジュールの出力をロードする容量性の再充電電流が、同時に減少します。

パワーモジュール 3 相 380 V～480 V AC 用モータリアクトルは 4 kHz のキャリア周波数に対応します。それより高いパルス周波数は許可されません。

##### 5.1.1.2 安全に関する情報

###### 警告

機器の上下に 100 mm のクリアランスを確保してください。

###### 注記

パワーモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください（最大 5 m）。

###### 注意

SIEMENS が SINAMICS 用として認可していないモータリアクトルを使用すると、リアクトルが熱的損傷を受けることがあります。

###### 注意

モータリアクトルの表面温度は 80 °C を超えることがあります。

###### 注意

モータリアクトル使用時の最大許容出力周波数は 150 Hz です。

5.1 モータリアクトル

|                                    |
|------------------------------------|
| 注意                                 |
| モータリアクトル使用時の最大許容パルス周波数は 4 k Hz です。 |

5.1.1.3 外形寸法図

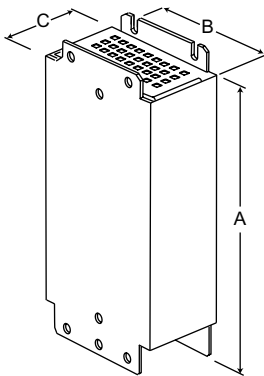
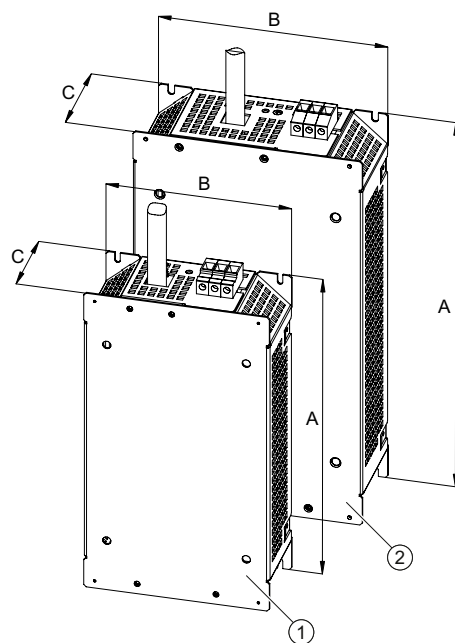


図 5-1 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSA

表 5- 1 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSA

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| モータリアクトル 6SE6400- | 3TC00-4AD2  |
| フレームサイズ           | FSA         |
| A、単位 mm (インチ)     | 200 (7.87)  |
| B、単位 mm (インチ)     | 75.5 (2.97) |
| C、単位 mm (インチ)     | 110 (4.33)  |



- ① フレームサイズ FSB  
② フレームサイズ FSC

図 5-2 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSB / FSC

表 5-2 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSB / FSC

| モータリアクトル 6SL3202- | 0AE21-0CA0  | 0AJ23-2CA0  |
|-------------------|-------------|-------------|
| フレームサイズ           | FSB         | FSC         |
| A、単位 mm (インチ)     | 270 (10.62) | 334 (13.14) |
| B、単位 mm (インチ)     | 153 (6.02)  | 189 (7.44)  |
| C、単位 mm (インチ)     | 70 (2.75)   | 50 (1.96)   |

## 5.1 モータリアクトル

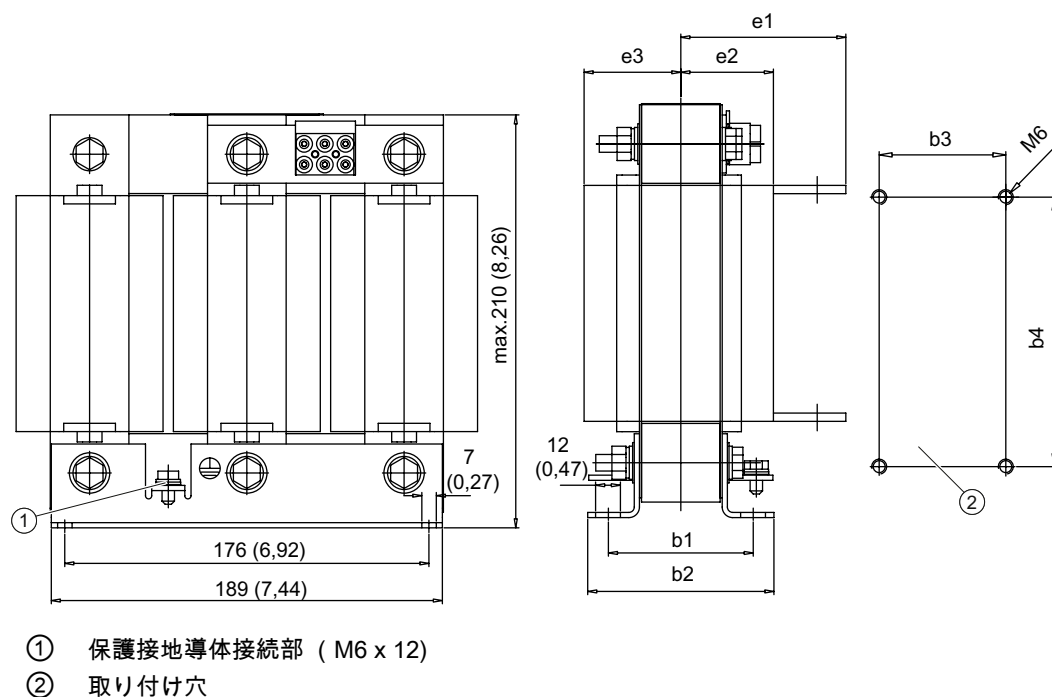


図 5-3 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSD

表 5-3 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSD、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル 6SE6400- | 3TC05-4DD0 | 3TC03-8DD0 |
|-------------------|------------|------------|
| フレームサイズ           | FSD        | FSD        |
| b1                | 70 (2.75)  | 94 (3.70)  |
| b2                | 91 (3.58)  | 115 (4.52) |
| b3                | 70 (2.75)  | 94 (3.70)  |
| b4                | 176 (6.92) | 176 (6.92) |
| e1                | 91 (3.58)  | 103 (4.05) |
| e2                | 57 (2.24)  | 69 (2.71)  |
| e3                | 49 (1.92)  | 61 (2.40)  |

# 5.1 モータリアクトル

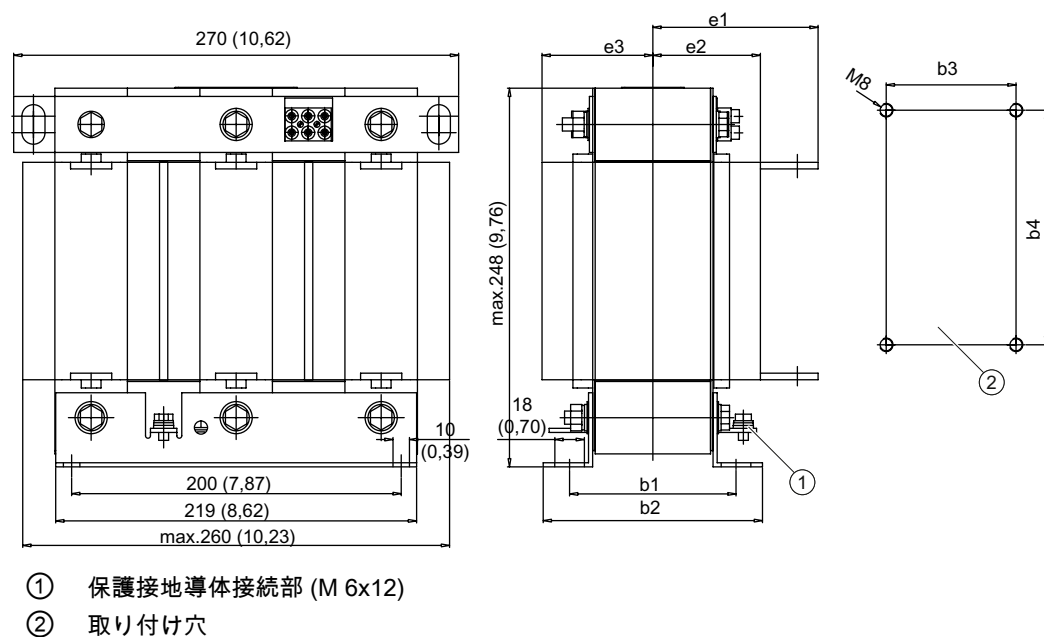


図 5-4 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSE

表 5-4 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSE、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル 6SE6400- | 3TC07-5ED0 | 3TC08-0ED0         |
|-------------------|------------|--------------------|
| フレームサイズ           | FSE        | FSE                |
| b1                | 101 (3.97) | 70 (2.75)          |
| b2                | 133 (5.23) | 90 (3.54)          |
| b3                | 101 (3.97) | 70 (2.75)          |
| b4                | 200 (7.87) | 176 (6.92)         |
| e1                | 110 (4.33) | 89 ±2 (3.50 ±0.07) |
| e2                | 76 (2.99)  | 79 ±2 (3.50 ±0.07) |
| e3                | 68 (2.67)  | -                  |

5.1 モータリアクトル

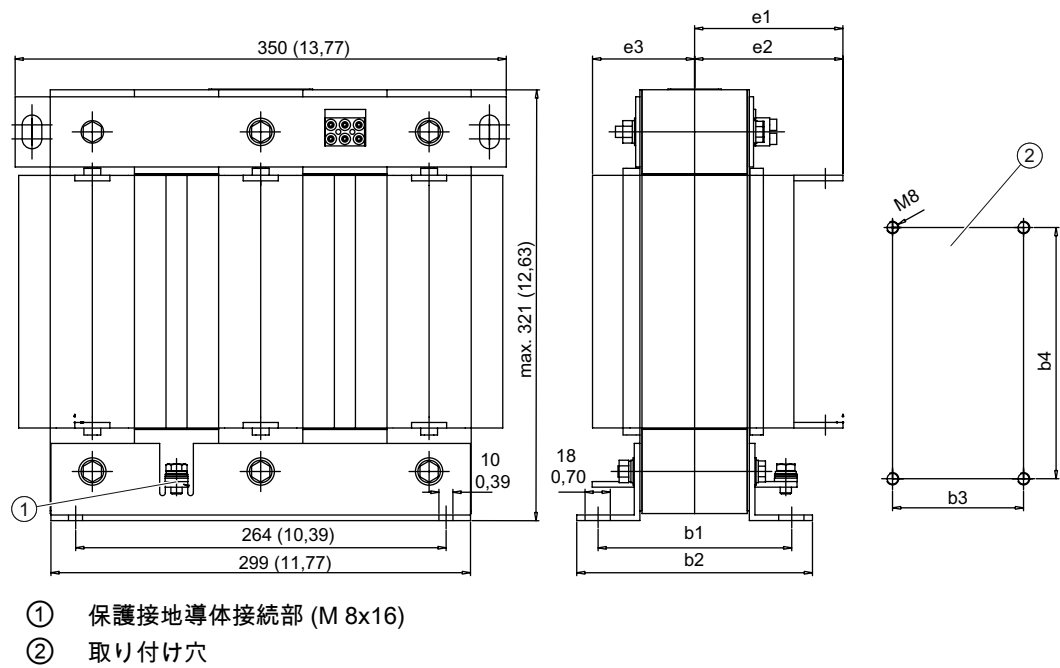


図 5-5 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSF

表 5-5 外形寸法図、モータリアクトル、フレームサイズ FSF、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル 6SE6400- | 3TC14-5FD0  | 3TC15-4FD0          |
|-------------------|-------------|---------------------|
| フレームサイズ           | FSF         | FSF                 |
| b1                | 138 (5.43)  | 101 (3.97)          |
| b2                | 169 (6.65)  | 121 (4.76)          |
| b3                | 138 (5.43)  | 101 (3.97)          |
| b4                | 264 (10.39) | 200 (7.87)          |
| e1                | 131 (5.15)  | 119 ±2 (4.68 ±0.07) |
| e2                | 90 (3.54)   | 109 ±2 (4.29 ±0.07) |
| e3                | 78 (3.07)   | -                   |

#### 5.1.1.4 取り付け

##### 注記

モータリアクトルは、できるだけパワーモジュールの近くに設置しなければなりません。

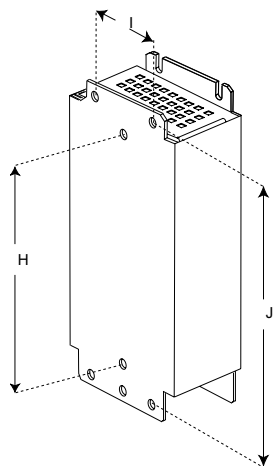


図 5-6 モータリアクトル、フレームサイズ FSA の取り付け寸法

表 5-6 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSE、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル 6SE6400-                | 3TC00-4AD2 |
|----------------------------------|------------|
| フレームサイズ                          | FSA        |
| H                                | 160 (6.29) |
| I                                | 56 (2.20)  |
| J                                | 187 (7.36) |
| 締め付けトルク (Nm)                     | 1.1        |
| 推奨<br>最小導体断面積 (mm <sup>2</sup> ) | 1          |
| 最大導体断面積 (mm <sup>2</sup> )       | 2.5        |

5.1 モータリアクトル

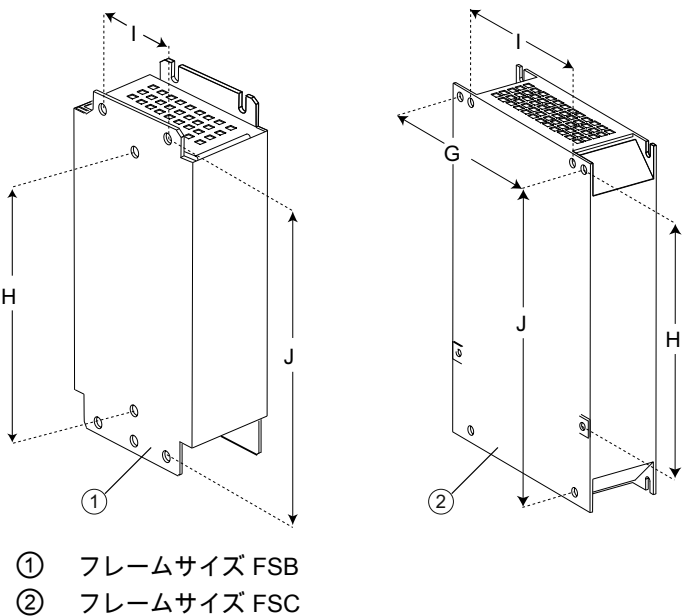


図 5-7 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSB / FSC

表 5-7 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSB / FSC 単位 mm (インチ)

| モータリアクトル                         | 6SL3202- | 0AE21-0CA0 | 0AJ23-2CA0 |
|----------------------------------|----------|------------|------------|
| フレームサイズ                          |          | FSB        | FSC        |
| パワーモジュール                         | G        | 138 (5.43) | 174 (6.85) |
|                                  | H        | 174 (6.85) | 204 (8.03) |
| 取り付け面                            | I        | 120 (4.72) | 156 (6.14) |
|                                  | J        | 200 (7.87) | 232 (9.13) |
| 固定ネジ                             |          | M4         | M5         |
| 締め付けトルク (Nm)                     |          | 1.5        | 2.25       |
| 推奨<br>最小導体断面積 (mm <sup>2</sup> ) |          | 1.5        | 2.5        |
| 最大導体断面積 (mm <sup>2</sup> )       |          | 6          | 10         |



5.1 モータリアクトル

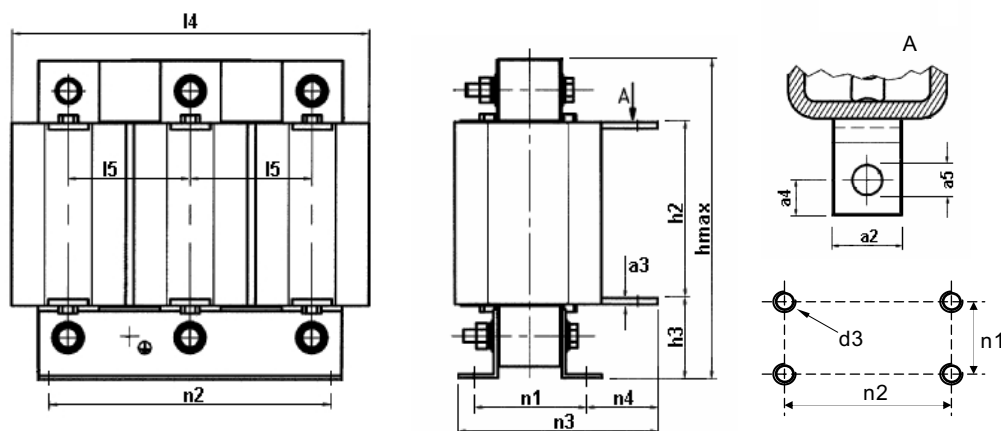


図 5-8 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSD、FSE、FSF

表 5-8 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSD / FSE 単位 mm (インチ)

| モータリアクトル | 6SE6400-         | 3TC05-4DD0          | 3TC03-8DD0          | 3TC07-5ED0           | 3TC08-0ED0          |
|----------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| フレームサイズ  |                  | FSD                 | FSD                 | FSE                  | FSE                 |
| モータリアクトル | a2               | 20 (0.78)           | 20 (0.78)           | 20 (0.78)            | 20 (0.78)           |
|          | a3               | 4 (0.15)            | 4 (0.15)            | 4 (0.15)             | 4 (0.15)            |
|          | a4               | 10 (0.39)           | 10 (0.39)           | 10 (0.39)            | 10 (0.39)           |
|          | a5               | Ø6 (0.23)           | Ø6 (0.23)           | Ø7 (0.27)            | Ø7                  |
|          | l4               | 225 (8.85)          | 225 (8.85)          | 270 (10.62)          | 225 (8.85)          |
|          | l5               | 76 ±5 (2.99 ±0.19)  | 76 ±5 (2.99 ±0.19)  | 88 ±5 (3.46 ±0.19)   | 76 ±5 (2.99 ±0.19)  |
|          | h <sub>max</sub> | 210 (8.26)          | 210 (8.26)          | 248 (9.76)           | 210 (8.26)          |
|          | h2               | 120 ±2 (4.72 ±0.07) | 120 ±2 (4.72 ±0.07) | 140 ±2 (5.51 ±0.07)  | 120 ±2 (4.72 ±0.07) |
|          | h3               | 45 ±2 (1.77 ±0.07)  | 45 ±2 (1.77 ±0.07)  | 50 ±2 (1.96 ±0.07)   | 45 ±2 (1.77 ±0.07)  |
|          | n1               | 70 (2.75)           | 94 (3.70)           | 101 (3.97)           | 70 (2.75)           |
|          | n2               | 176 (6.88)          | 176 (6.88)          | 200 (7.87)           | 176 (6.88)          |
|          | n3               | 最大 140 (5.51)       | 最大 164              | 最大 187.5 (7.38)      | 最大 140 (5.51)       |
|          | n4               | 54 ±2 (2.12 ±0.07)  | 54 ±2 (2.12 ±0.07)  | 68.5 ±2 (2.69 ±0.07) | 54 ±2 (2.12 ±0.07)  |
|          | d3               | M6                  | M6                  | M8                   | M6                  |

5.1 モータリアクトル

| モータリアクトル     | 6SE6400- | 3TC05-4DD0 | 3TC03-8DD0 | 3TC07-5ED0          | 3TC08-0ED0 |
|--------------|----------|------------|------------|---------------------|------------|
| フレームサイズ      |          | FSD        | FSD        | FSE                 | FSE        |
|              | PE 接続部   | M6         | M6         | M6                  | M6         |
| 締め付けトルク [Nm] |          | 3.5-4.0    | 3.5-4.0    | 9.5-10.0<br>3.5-4.0 | 3.5-4.0    |

表 5-9 取り付け寸法、モータリアクトル、フレームサイズ FSF、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル     | 6SE6400-         | 3TC14-5FD0           | 3TC15-4FD0           |
|--------------|------------------|----------------------|----------------------|
| フレームサイズ      |                  | FSF                  | FSF                  |
| モータリアクトル     | a2               | 20 (0.78)            | 20 (0.78)            |
|              | a3               | 4 (0.15)             | 4 (0.15)             |
|              | a4               | 10 (0.39)            | 10 (0.39)            |
|              | a5               | ∅9 (0.35)            | ∅9 (0.35)            |
|              | l4               | 357 (14.05)          | 270 (10.62)          |
|              | l5               | 120 ±5 (4.72 ±0.19)  | 88 ±5 (3.46 ±0.19)   |
|              | h <sub>max</sub> | 321 (12.63)          | 248 (9.76)           |
|              | h2               | 185 ±2 (7.28 ±0.07)  | 140 ±2 (5.51 ±0.07)  |
|              | h3               | 60 ±2 (2.36 ±0.07)   | 50 ±2 (1.96 ±0.07)   |
|              | n1               | 138 (5.43)           | 101 (3.97)           |
|              | n2               | 264 (10.39)          | 200 (7.87)           |
|              | n3               | 最大 220.5 (8.68)      | 最大 187.5 (7.38)      |
|              | n4               | 65.5 ±2 (2.57 ±0.07) | 68.5 ±2 (2.69 ±0.07) |
|              | d3               | M8                   | M8                   |
|              | PE 接続部           | M8                   | M6                   |
| 締め付けトルク [Nm] |                  | 9.5-10.0             | 9.5-10.0<br>3.5-4.0  |

パワーモジュールとモータリアクトルの取り付け

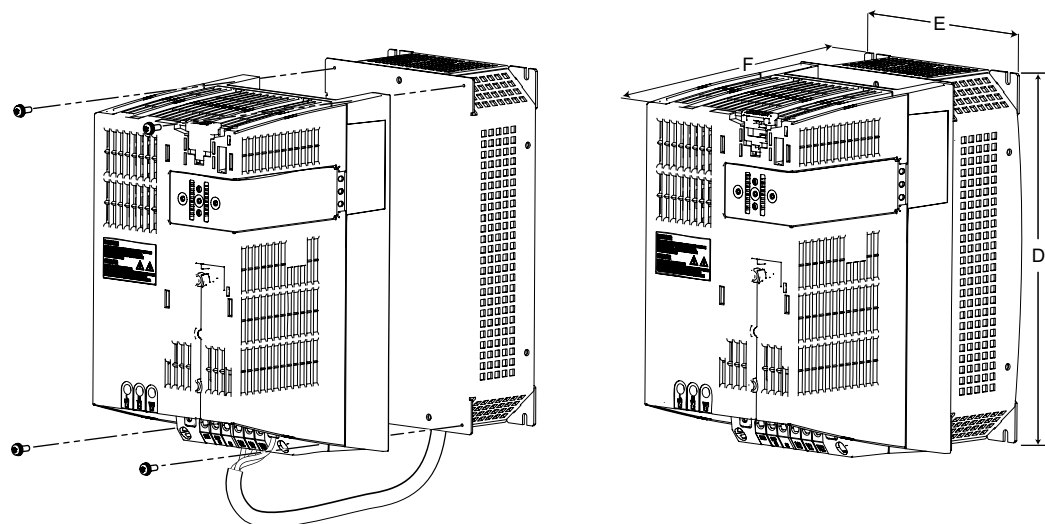


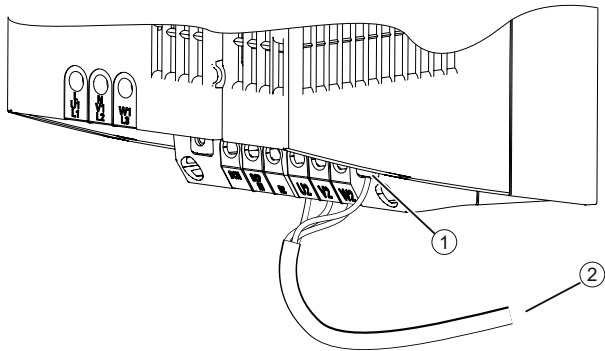
図 5-9 パワーモジュールとモータリアクトルの取り付け、フレームサイズ FSB / FSC

表 5- 10 全体寸法、PM340 パワーモジュールとモータリアクトル、フレームサイズ FSA / FSB / FSC、単位 mm (インチ)

| モータリアクトル               |   | 6SE6400-3TC00-4AD3 | 6SE6400-3TC00-4AD2 | 6SL3202-0AE21-0CA0 | 6SL3202-0AJ23-2CA0 |
|------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| フレームサイズ                |   | FSA                | FSA                | FSB                | FSC                |
| パワーモジュールとモータリアクトルの最大寸法 | D | 200 (7.87)         | 200 (7.87)         | 270 (10.62)        | 334 (13.14)        |
|                        | E | 75.5 (2.97)        | 75.5 (2.97)        | 153 (6.02)         | 189 (7.44)         |
|                        | F | 259 (10.19)        | 259 (10.19)        | 235 (9.25)         | 245 (9.64)         |

5.1 モータリアクトル

5.1.1.5 電氣的接続



- ① PE 接続部
- ② モータリアクトル

図 5-10 電氣的接続

5.1.1.6 技術仕様

表 5- 11 パワーモジュール 3 AC 380 V ～ 480 V、フレームサイズ FSA 用モータリアクトル

|                         |    | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用)                  |                    |                    |                    |                    |
|-------------------------|----|--------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 注文番号                    |    | 6SE6400-3TC00-4AD2                         |                    |                    |                    |                    |
| フレームサイズ                 |    | FSA                                        | FSA                | FSA                | FSA                | FSA                |
| 適したパワーモジュール             |    | 6SL3210-1SE11-3UA0                         | 6SL3210-1SE11-7UA0 | 6SL3210-1SE12-2UA0 | 6SL3210-1SE13-1UA0 | 6SL3210-1SE14-1UA0 |
| 定格電流                    | A  | 4.5                                        |                    |                    |                    |                    |
| 電力損失                    | kW | 0.005                                      |                    |                    |                    |                    |
| パワーモジュールへの接続            |    | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.3 m |                    |                    |                    |                    |
| モータ接続部                  |    | ケーブル断面積 6mm <sup>2</sup> 用のネジ端子            |                    |                    |                    |                    |
| PE 接続部                  |    | M5 スタッド                                    |                    |                    |                    |                    |
| モータリアクトルとモータ間の最大許容ケーブル長 | m  | 100 (シールド付き)<br>150 (非シールド)                |                    |                    |                    |                    |
| 保護等級                    |    | IP20 または IPXXB                             |                    |                    |                    |                    |

|                           |    |                           |     |     |     |     |
|---------------------------|----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                           |    | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用) |     |     |     |     |
| 注文番号                      |    | 6SE6400-3TC00-4AD2        |     |     |     |     |
| 重量、(約)                    | kg | 2                         |     |     |     |     |
| パワーモジュールの定格電流 $I_{rated}$ | A  | 1.3                       | 1.7 | 2.2 | 3.1 | 4.1 |

表 5- 12 パワーモジュール 3 380 V ～ 480 V、フレームサイズ FSB および FSC 用モータリアクトル

|                                     |    |                                            |            |            |                                                           |            |            |
|-------------------------------------|----|--------------------------------------------|------------|------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|
|                                     |    | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用)                  |            |            |                                                           |            |            |
| 注文番号                                |    | 6SL3202-0AE21-0CA0                         |            |            | 6SL3202-0AJ23-2CA0                                        |            |            |
| フレームサイズ                             |    | FSB                                        | FSB        | FSB        | FSC                                                       | FSC        | FSC        |
| 適したパワーモジュール<br>6SL3210-             |    | 1SE16-0xxx                                 | 1SE17-7xxx | 1SE21-0xxx | 1SE21-8xxx                                                | 1SE22-5xxx | 1SE23-2xxx |
| 定格電流                                | A  | 10                                         |            |            | 25                                                        |            |            |
| 電力損失                                | kW | 0.02                                       |            |            | 0.06                                                      |            |            |
| パワーモジュールへの接続                        |    | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.4 m |            |            | ケーブル 4 x 1.5 mm <sup>2</sup><br>長さ 約 0.35 m               |            |            |
| モータ接続部                              |    | ケーブル断面積<br>6 mm <sup>2</sup> のネジ端子         |            |            | ケーブル断面積<br>2.5 mm <sup>2</sup> ～ 10 mm <sup>2</sup> のネジ端子 |            |            |
| PE 接続部                              |    | M5 スタッド                                    |            |            | M5 スタッド                                                   |            |            |
| モータリアクトルとモータ間の最大許容ケーブル長             | m  | 100 (シールド付き)<br>150 (非シールド)                |            |            |                                                           |            |            |
| 保護等級                                |    | IP20 または IPXXB                             |            |            |                                                           |            |            |
| 重量、(約)                              | kg | 4.5                                        |            |            | 9                                                         |            |            |
| パワーモジュールの定格電流<br>I <sub>rated</sub> | A  | 5.9                                        | 7.7        | 10         | 18                                                        | 25         | 32         |

## 5.1 モータリアクトル

表 5- 13 パワーモジュール 3 380 V ～ 480 V、フレームサイズ FSD および FSE 用モータリアクトル

|                                         |    | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用)   |            |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------|----|-----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 注文番号<br>6SE6400-                        |    | 3TC05-4DD0                  | 3TC03-8DD0 | 3TC05-4DD0               | 3TC08-0ED0               | 3TC07-5ED0               |
| フレームサイズ                                 |    | FSD                         | FSD        | FSD                      | FSE                      | FSE                      |
| 適した<br>パワーモジュール<br>6SL3210-<br>6SL3215- |    | 1SE23-8xxx<br>1SE23-8UAx    | 1SE24-5xxx | 1SE26-0xxx<br>1SE26-0UAx | 1SE27-5xxx<br>1SE27-5UAx | 1SE31-0xxx<br>1SE31-0UAx |
| 定格電流                                    | A  | 68                          | 45         | 68                       | 104                      | 90                       |
| 電力損失                                    | kW | 0.2                         | 0.2        | 0.2                      | 0.17                     | 0.27                     |
| パワーモジュール<br>への接続                        |    | M6 ケーブルラグ用フラットコネクタ          |            |                          |                          |                          |
| モータ接続部                                  |    | M6 ケーブルラグ用フラットコネクタ          |            |                          |                          |                          |
| PE 接続部                                  |    | M6 ネジ                       |            |                          |                          |                          |
| モータリアクトル<br>とモータ間の最大<br>許容ケーブル長         | m  | 200 (シールド付き)<br>300 (非シールド) |            |                          |                          |                          |
| 保護等級                                    |    | IP00                        |            |                          |                          |                          |
| 重量、(約)                                  | kg | 11.5                        | 19         | 11.5                     | 12                       | 27                       |
| パワーモジュール<br>の定格電流 $I_{rated}$           | A  | 38                          | 45         | 60                       | 75                       | 90                       |

表 5- 14 パワーモジュール 3 380 V ～ 480 V、フレームサイズ FSF 用モータリアクトル

|                                     |  | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用) |            |                          |
|-------------------------------------|--|---------------------------|------------|--------------------------|
| 注文番号 6SE6400-                       |  | 3TC14-5FD0                | 3TC15-4FD0 | 3TC14-5FD0               |
| フレームサイズ                             |  | FSF                       | FSF        | FSF                      |
| 適したパワーモジュール<br>6SL3210-<br>6SL3215- |  | 1SE31-1xxx<br>1SE31-1UAx  | 1SE31-5xxx | 1SE31-8xxx<br>1SE31-8UAx |

|                           |    |                             |            |            |
|---------------------------|----|-----------------------------|------------|------------|
|                           |    | モータリアクトル (パルス周波数 4 kHz 用)   |            |            |
| 注文番号 6SE6400-             |    | 3TC14-5FD0                  | 3TC15-4FD0 | 3TC14-5FD0 |
| 定格電流                      | A  | 178                         | 178        | 178        |
| 電力損失                      | kW | 0.47                        | 0.25       | 0.47       |
| パワーモジュールへの接続              |    | M8 ケーブルラグ用フラットコネクタ          |            |            |
| モータ接続部                    |    | M8 ケーブルラグ用フラットコネクタ          |            |            |
| PE 接続部                    |    | M8 ネジ                       |            |            |
| モータリアクトルとモータ間の最大許容ケーブル長   | m  | 200 (シールド付き)<br>300 (非シールド) |            |            |
| 保護等級                      |    | IP00                        |            |            |
| 重量、(約)                    | kg | 57                          | 24         | 57         |
| パワーモジュールの定格電流 $I_{rated}$ | A  | 110                         | 145        | 178        |

## 5.1 モータリアクトル

### 5.1.2 シャーシ

#### 5.1.2.1 詳細

モータリアクトルは、モータをインバータ駆動するときに発生するモータ端子での電圧勾配を緩やかにすることによって、モータ巻線の電圧ストレスを低減します。同時に、長いモータケーブルを使用している場合にモータモジュールの出力で生じる容量性の充放電電流を低減します。

モータリアクトルは、ベクトル制御モードおよびサーボ制御モードで動作が可能です。

#### 5.1.2.2 安全に関する情報

##### 警告

機器の上下に 100 mm のクリアランスを確保してください。

##### 注記

パワーモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください（最大 5 m）。

##### 注意

SIEMENS が SINAMICS 用として認可していないモータリアクトルを使用すると、リアクトルが熱的損傷を受けることがあります。

##### 注意

モータリアクトルの表面温度は 80 °C を超えることがあります。

##### 注意

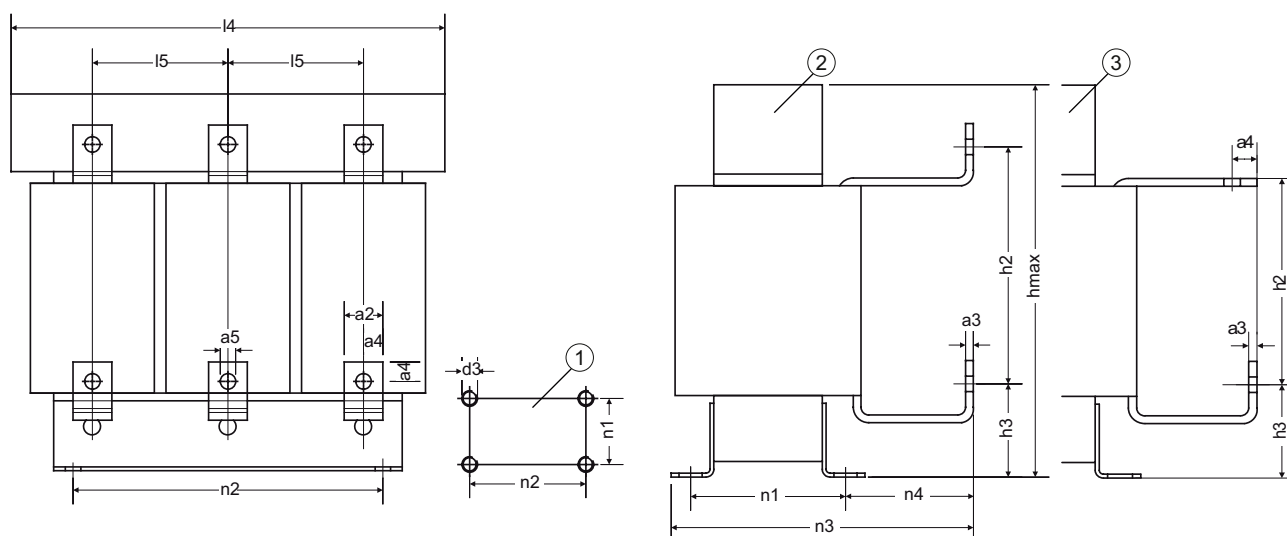
モータリアクトル使用時の最大許容出力周波数は 150 Hz です。

##### 注意

モータリアクトル使用時の最大許容パルス周波数は 4 k Hz です。



## 5.1.2.3 外形寸法図



- ① 取り付け穴  
 ② モータリアクトルタイプ 1  
 ③ モータリアクトルタイプ 2

図 5-11 外形寸法図、モータリアクトル

| 6SL3000-         | 2BE32-1AA0  | 2BE32-6AA0  | 2BE33-2AA0  | 2BE33-8AA0  | 2BE35-0AA0  |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 接続タイプ            | 1           | 1           | 1           | 1           | 2           |
| a2               | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 25 (0.98)   | 30 (1.18)   |
| a3               | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 5 (0.19)    | 6 (0.23)    |
| a4               | 12.5 (0.49) | 12.5 (0.49) | 12.5 (0.49) | 12.5 (0.49) | 15 (0.59)   |
| a5               | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 14 (0.55)   |
| l4               | 300 (11.81) | 300 (11.81) | 300 (11.81) | 300 (11.81) | 300 (11.81) |
| l5               | 100 (3.93)  | 100 (3.93)  | 100 (3.93)  | 100 (3.93)  | 100 (3.93)  |
| hmax             | 285 (11.22) | 315 (12.40) | 285 (11.22) | 285 (11.22) | 365 (14.37) |
| h2               | 194 (7.63)  | 227 (8.93)  | 194 (7.63)  | 194 (7.63)  | 245 (9.64)  |
| h3               | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   | 60 (2.36)   |
| n1 <sup>1)</sup> | 163 (6.41)  | 183 (7.20)  | 163 (6.41)  | 183 (7.20)  | 183 (7.20)  |
| n2 <sup>1)</sup> | 224 (8.81)  | 224 (8.81)  | 224 (8.81)  | 224 (8.81)  | 224 (8.81)  |
| n3               | 257 (10.11) | 277 (10.90) | 257 (10.11) | 277 (10.90) | 277 (10.90) |

## 5.1 モータリアクトル

| 6SL3000- | 2BE32-1AA0 | 2BE32-6AA0 | 2BE33-2AA0 | 2BE33-8AA0 | 2BE35-0AA0 |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| n4       | 79 (3.11)  | 79 (3.11)  | 79 (3.11)  | 79 (3.11)  | 79 (3.11)  |
| d3       | M8         | M8         | M8         | M8         | M8         |

1) 長さ n1 および n2 は取り付け穴間の距離に一致します。

### 5.1.2.4 技術仕様

表 5- 15 技術仕様、モータリアクトル

| 注文番号                                                             | 6SL3000-<br>- | 2BE32-<br>1AA0                                           | 2BE32-<br>6AA0   | 2BE33-<br>2AA0   | 2BE33-<br>8AA0   | 2BE35-<br>0AA0   |
|------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 適した<br>パワーモジュール                                                  | 6SL3310<br>-  | 1TE32-<br>1AAx                                           | 1TE32-<br>6AAx   | 1TE33-<br>1AAx   | 1TE33-<br>8AAx   | 1TE35-<br>0AAx   |
| パワーモジュールのユニ<br>ット定格                                              | kW            | 110                                                      | 132              | 160              | 200              | 250              |
| 定格電流                                                             | A             | 210                                                      | 260              | 310              | 380              | 490              |
| 電力損失<br>- 50 Hz 時                                                | kW            | 0.436                                                    | 0.454            | 0.422            | 0.447            | 0.448            |
| - 150 Hz 時                                                       | kW            | 0.486                                                    | 0.5              | 0.47             | 0.5              | 0.5              |
| 接続部<br>- パワーモジュール側へ<br>- 負荷側へ<br>- PE                            |               | M10<br>M10<br>M8                                         | M10<br>M10<br>M8 | M10<br>M10<br>M8 | M10<br>M10<br>M8 | M12<br>M12<br>M8 |
| モータリアクトルとモータ間の最大許容ケーブル長<br>- モータリアクトル 1 台<br>- 2 台のモータリアクトルを直列接続 | m<br>m        | 300 (シールド付き) / 450 (非シールド)<br>525 (シールド付き) / 787 (非シールド) |                  |                  |                  |                  |
| 保護等級                                                             |               | IP00                                                     | IP00             | IP00             | IP00             | IP00             |
| 寸法<br>幅                                                          | mm            | 300                                                      | 300              | 300              | 300              | 300              |
| 高さ                                                               | mm            | 285                                                      | 315              | 285              | 285              | 365              |
| 奥行き                                                              | mm            | 257                                                      | 277              | 257              | 277              | 277              |
| 重量                                                               | kg            | 66                                                       | 66               | 66               | 73               | 100              |

## 5.2 サインフィルタ

### 5.2.1 シャーシ

#### 5.2.1.1 説明

パワーモジュール出力側のサインフィルタはモータにほぼ正弦波の電圧を供給します。これにより、標準モータをシールド付きケーブルを使用せず、出力低減なしで 사용할ことができます。非シールドケーブルを使用することができる他、長いモータケーブルを使用した場合でもモータリアクトルを追加する必要はありません。

定格出力が **200 kW** までのサインフィルタが用意されています。

サインフィルタを使用する際は、パワーモジュールのパルス周波数を **4 kHz** に設定してください。これによりパワーモジュールの出力電流が低減されます。「技術仕様」の章を参照。

サインフィルタを使用すると、利用可能な出力電圧が **15%** 低下します。

## 5.2 サインフィルタ

### 5.2.1.2 安全に関する情報

#### 警告

機器の上下に 100 mm のクリアランスを確保してください。

#### 注記

パワーモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください（最大 5 m）。

#### 注意

接続を入れ替えて使用してはいけません。

- パワーモジュールからの入力ケーブル：1U1、1V1、1W1 および
- 負荷への出力ケーブル：1U2、1V2、1W2。

これを遵守しないと、サインフィルタが破損する恐れがあります。

#### 注意

SIEMENS が SINAMICS 用として認可していないサインフィルタを使用すると、パワーモジュールが損傷したり、誤作動することがあります。

#### 注意

サインフィルタの表面温度は 80 °C を超えることがあります。

#### 注意

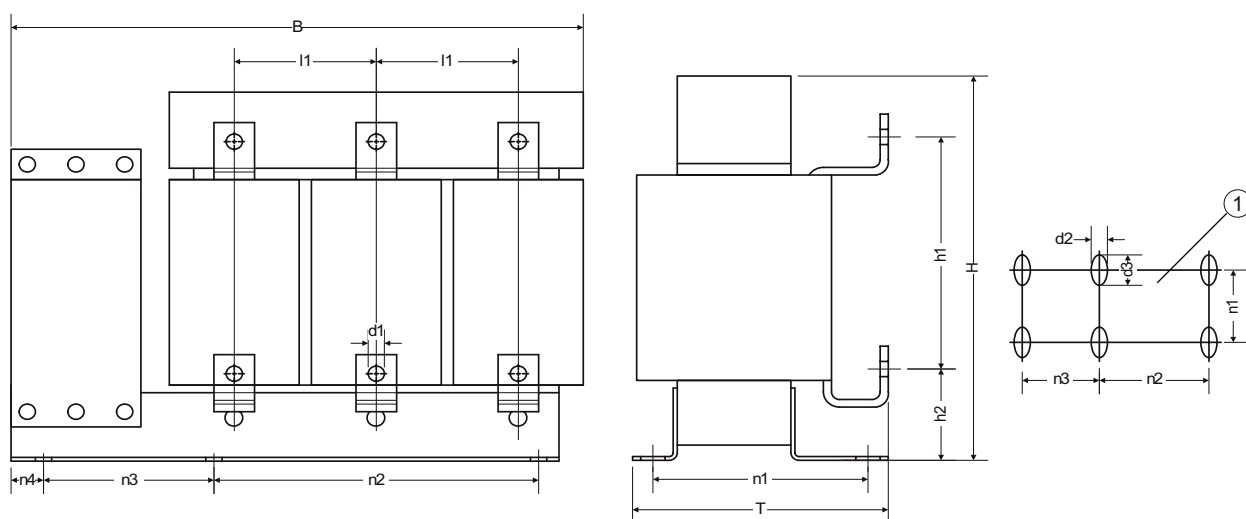
サインフィルタがパワーモジュールに接続されている場合、フィルタの破損を防止するために、試運転中に必ず有効にしなければなりません (p0230 = 3)。

サインフィルタがパワーモジュールに接続されている場合、モータを接続せずにパワーモジュールを運転してはいけません。フィルタが破損することがあります。

#### 注意

サインフィルタ使用時の最大許容出力周波数は 150 Hz です。

## 5.2.1.3 外形寸法図



① 取り付け穴

図 5-12 外形寸法図、サインフィルタ

表 5- 16 外形寸法、サインフィルタ、単位 mm (インチ)

| 6SL3000-         | 2CE32-3AA0  | 2CE32-8AA0  | 2CE33-3AA0  | 2CE34-1AA0  |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| B                | 620 (24.40) | 620 (24.40) | 620 (24.40) | 620 (24.40) |
| H                | 300 (11.81) | 300 (11.81) | 370 (14.56) | 370 (14.56) |
| D                | 320 (12.59) | 320 (12.59) | 360 (14.17) | 360 (14.17) |
| l1               | 140 (5.51)  | 140 (5.51)  | 140 (5.51)  | 140 (5.51)  |
| h1               | 180 (7.08)  | 180 (7.08)  | 220 (8.66)  | 220 (8.66)  |
| h2               | 65 (3.34)   | 65 (3.34)   | 65 (3.34)   | 65 (3.34)   |
| n1 <sup>1)</sup> | 280 (11.02) | 280 (11.02) | 320 (12.59) | 320 (12.59) |
| n2 <sup>1)</sup> | 150 (5.90)  | 150 (5.90)  | 150 (5.90)  | 150 (5.90)  |
| n3 <sup>1)</sup> | 225 (8.85)  | 225 (8.85)  | 225 (8.85)  | 225 (8.85)  |
| n4               | 105 (4.13)  | 105 (4.13)  | 105 (4.13)  | 105 (4.13)  |
| d1               | 12 (0.47)   | 12 (0.47)   | 12 (0.47)   | 12 (0.47)   |
| d2               | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   | 11 (0.43)   |
| d3               | 22 (0.86)   | 22 (0.86)   | 22 (0.86)   | 22 (0.86)   |

1) 長さ n1、n2、n3 は取り付け穴間の距離に一致

## 5.2 サインフィルタ

### 5.2.1.4 技術仕様

表 5- 17 技術仕様、サインフィルタ

| 注文番号                                  | 6SL3000-       | 2CE32-3AA0                       | 2CE32-3AA0        | 2CE32-8AA0        | 2CE33-3AA0        | 2CE34-1AA0        |
|---------------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 適した<br>パワーモジュール                       | 6SL3310-       | 1TE32-1AAx                       | 1TE32-6AAx        | 1TE33-1AAx        | 1TE33-8AAx        | 1TE35-0AAx        |
| パワーモジュールのユニット定格（パルス周波数 4 kHz 時）       | kW             | 90                               | 110               | 132               | 160               | 200               |
| 定格電流                                  | A              | 225                              | 225               | 276               | 333               | 408               |
| 電力損失<br>- 50 Hz 時<br>- 150 Hz 時       | kW<br>kW       | 0.35<br>0.6                      | 0.35<br>0.6       | 0.4<br>0.69       | 0.245<br>0.53     | 0.38<br>0.7       |
| 接続部<br>- パワーモジュール側へ<br>- 負荷側へ<br>- PE |                | M10 接続ラグ<br>M10 接続ラグ<br>M10 ドリル穴 |                   |                   |                   |                   |
| サインフィルタとモータの間の最大許容ケーブル長               | m              | 300 (シールド付き)<br>450 (非シールド)      |                   |                   |                   |                   |
| 保護等級                                  |                | IP00                             | IP00              | IP00              | IP00              | IP00              |
| 寸法<br>幅<br>高さ<br>奥行き                  | mm<br>mm<br>mm | 620<br>300<br>320                | 620<br>300<br>320 | 620<br>300<br>320 | 620<br>370<br>360 | 620<br>370<br>360 |
| 重量、(約)                                | kg             | 124                              | 124               | 127               | 136               | 198               |

## 5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

### 5.3.1 シャーシ

#### 5.3.1.1 説明

dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタは 2 つのコンポーネントで構成されています：ピーク電圧を制限し、エネルギーを DC リンクに回生する dv/dt リアクトルと電圧リミット回路（電圧ピークリミッタ）。

絶縁耐圧が不明または不十分なモータを使用する場合、電圧ピークリミッタ付きの dv/dt フィルタを使用しなければなりません。1 LA5、1LA6 および 1LA8 シリーズの標準モータでは、電源電圧が  $> 500 \text{ V} + 10\%$  の場合にのみ、これらが必要となります。

dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタは、電圧上昇率を  $< 500 \text{ V}/\mu\text{s}$  の値に制限し、定格電源電圧でのピーク電圧の代表値を以下の値に制限します（モータケーブル長  $< 150 \text{ m}$  時）：

$< 1000 \text{ V}$ 、 $V_{\text{line}} < 575 \text{ V}$  時。

#### コンポーネント

以下の表に、それぞれのコンポーネントの注文番号（dv/dt リアクトルおよび電圧ピークリミッタ）を示します：

表 5- 18 電圧ピークリミッタ付きの dv/dt フィルタ、それぞれのコンポーネントの注文番号

| 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタ | dv/dt リアクトル        | 電圧ピークリミッタ          |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| 6SL3000-2DE32-6AA0     | 6SL3000-2DE32-6CA0 | 6SL3000-2DE32-6BA0 |
| 6SL3000-2DE35-0AA0     | 6SL3000-2DE35-0CA0 | 6SL3000-2DE35-0BA0 |



#### 警告

dv/dt フィルタ使用時は、パワーモジュールのパルス周波数は  $4\text{kHz}$  以下に設定しなければなりません。これよりも高い値に設定すると、dv/dt フィルタが破損する恐れがあります。

## 5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

### 5.3.1.2 安全に関する情報

#### 警告

機器の上下には、**100 mm** の冷却クリアランスを確保してください。

#### 注記

パワーモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください（最大 **5 m**）。

#### 注意

電圧リミット回路の端子 (電圧ピークリミッタ) は、必ず以下の方法で接続しなければなりません。

- パワーモジュールの **DC** リンクからのケーブルを **DCPS**、**DCNS** および
- **dv/dt** リアクトルへのケーブルを **1U2**、**1V2**、**1W2**。

正しく端子に接続しなければ、電圧ピークリミッタが破損する恐れがあります。

#### 注意

シーメンスが **SINAMICS** 用として認可していない **dv/dt** フィルタを使用すると、**dv/dt** フィルタが熱的損傷を受ける場合があります。

#### 注意

**dv/dt** リアクトルの表面温度は **80 °C** を超えることがあります。

#### 注意

電圧ピークリミッタ付き **dv/dt** フィルタコンパクトがモータモジュールに接続されている場合、試運転中に有効されなければなりません (**p0230 = 2**)。

#### 注意

電圧ピークリミッタ付き **dv/dt** フィルタが使用される場合、ドライブは接続されたモータなしに運転してはいけません。そうしなければ、フィルタが破損する場合があります。

#### 注意

**dv/dt** フィルタ使用時の最大許容出力周波数は **150 Hz** です。



**⚠ 危険**

電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタは、保護接地導体に大きな漏れ電流を放電します。

dv/dt フィルタに関連する大きな漏れ電流のため、それらまたは関連する制御盤は完全に PE に接続されていなければなりません。

EN 61800-5-1 のセクション 6.3.6.7 に従い、保護接地導体の最小電線サイズは、漏れ電流が大きな機器の保護接地導体に関する地域の安全規制に適合しなければなりません。

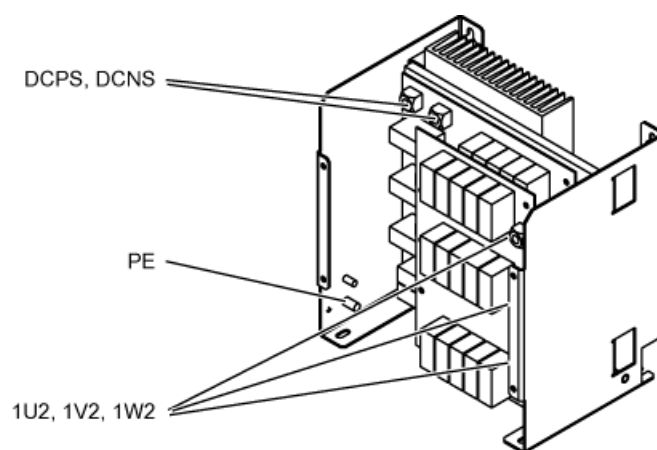
**5.3.1.3 インターフェースの説明**

図 5-13 インターフェースの概要、電圧ピークリミッタ、タイプ 1

5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

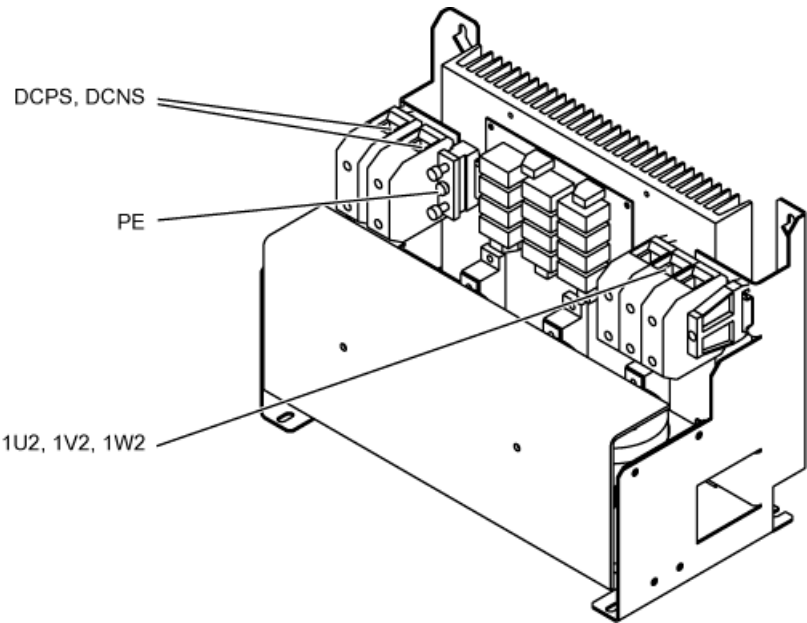


図 5-14 インターフェースの概要、電圧ピークリミッタ、タイプ 2

5.3.1.4 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタの接続

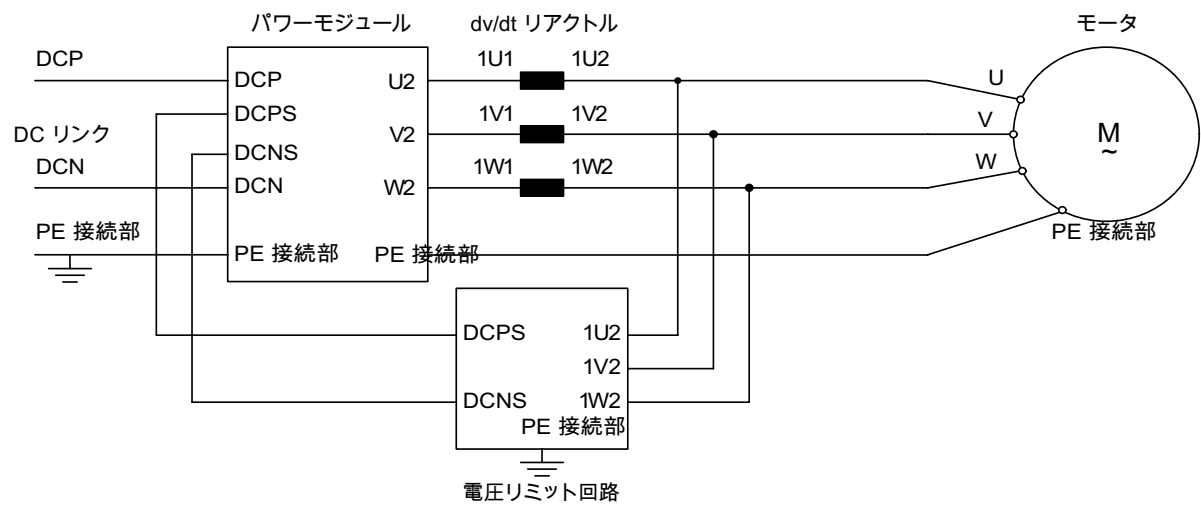


図 5-15 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタの接続

## ケーブル断面積

表 5- 19 dv/dt フィルタとパワーモジュール間接続用のケーブル断面積

| 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタ | DC リンクへの接続<br>(DCPS / DCNS)<br>[mm <sup>2</sup> ] | dv/dt リアクトルと電圧ピークリミッタ間の接続<br>(1U2、1V2、1W2) [mm <sup>2</sup> ] |
|------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 6SL3000-2DE32-6AA0     | 35                                                | 10                                                            |
| 6SL3000-2DE35-0AA0     | 70                                                | 16                                                            |

## 注意

パワーモジュールの DC リンクへの接続は、短絡および地絡を排除するために、EN 61800-5-2:2007、表 D.1 に従って布線されなければなりません。

これは、例えば、以下によって実現することができます：

- ケーブルの機械的破損のリスクの排除
- 二重絶縁ケーブルの使用
- 例えば、スペーサを用いて、十分なクリアランスを確保
- 個別のケーブルダクトまたはパイプでのケーブル布線

## 注記

接続はできるだけ短くしてください。

指定の接続最大ケーブル長は、接続あたり 5m です。

### 5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

#### 5.3.1.5 外形寸法図、dv/dt リアクトル

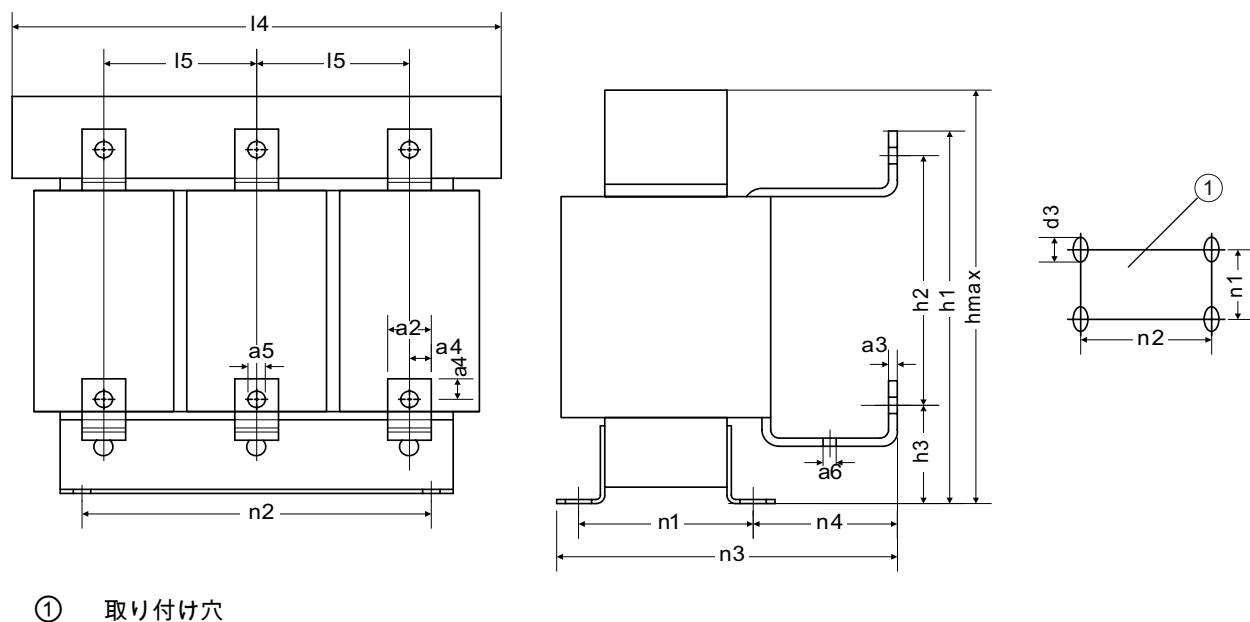


図 5-16 外形寸法図、dv/dt リアクトル

表 5-20 dv/dt リアクトルの寸法、3 AC 380 V ~ 480 V、データは全て mm (インチ)

| 6SL3000-         | 2DE32-6CA0              | 2DE35-0CA0            |
|------------------|-------------------------|-----------------------|
| a2               | 25 (0.98)               | 30 (1.18)             |
| a3               | 5 (0.19)                | 6 (0.23)              |
| a4               | 14 (0.55)               | 17 (0.66)             |
| a5               | 10.5 x 14 (0.41 x 0.55) | 14 x 18 (0.55 x 0.70) |
| a6               | 7 (0.27)                | 9 (0.35)              |
| l4               | 410 (16.14)             | 460 (18.11)           |
| l5               | 135 (5.31)              | 152.5 (6.00)          |
| hmax             | 370 (14.56)             | 370 (14.56)           |
| h2               | 258 (10.15)             | 240 (9.44)            |
| h3               | 76 (2.99)               | 83 (3.26)             |
| n1 <sup>1)</sup> | 141 (5.55)              | 182 (7.16)            |
| n2 <sup>1)</sup> | 316 (12.44)             | 356 (14.01)           |
| n3               | 229 (9.01)              | 275 (10.82)           |
| n4               | 72 (2.83)               | 71 (2.79)             |

| 6SL3000-                          | 2DE32-6CA0                  | 2DE35-0CA0                  |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| d3                                | M10 [12 x 18] (0.47 x 0.70) | M12 [15 x 22] (0.59 x 0.86) |
| 1) 長さ n1 および n2 は取り付け穴間の距離に一致します。 |                             |                             |

### 5.3.1.6 電圧ピークリミッタの外形寸法図

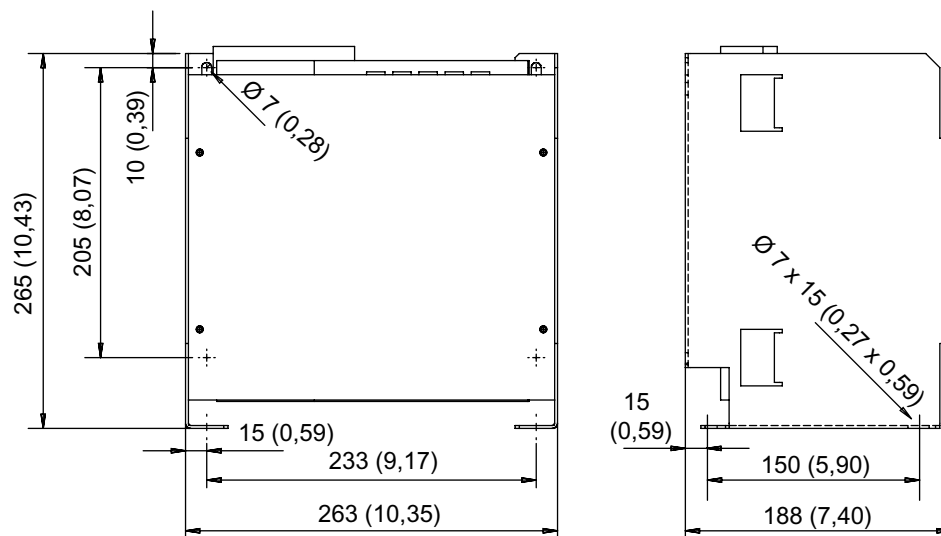


図 5-17 電圧ピークリミッタの外形寸法図、タイプ 1

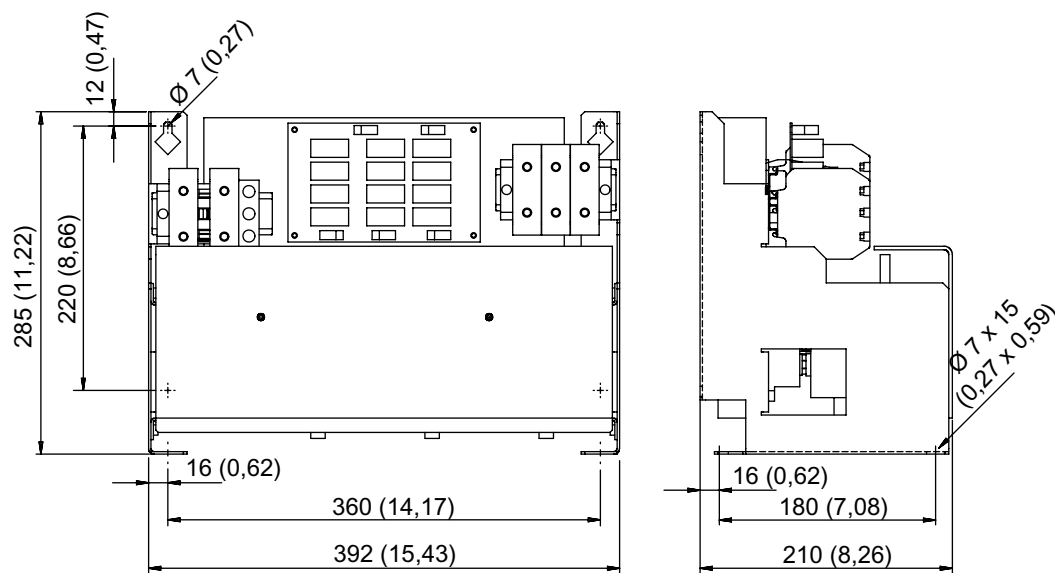


図 5-18 電圧ピークリミッタの外形寸法図、タイプ 2

### 5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

表 5- 21 電圧ピークリミッタの外形寸法図の指定

| 電圧ピークリミッタ          | 外形寸法図、タイプ |
|--------------------|-----------|
| 6SL3000-2DE32-6BA0 | タイプ 1     |
| 6SL3000-2DE35-0BA0 | タイプ 2     |

#### 5.3.1.7 技術仕様

表 5- 22 技術仕様、電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタ

| 注文番号                               | 6SL3000- | 2DE32-6AA0                                       | 2DE35-0AA0                                                                 |
|------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 適したパワーモジュール<br>(ユニット定格)            | 6SL3310- | 1TE32-1AAx (110<br>kW)<br>1TE32-6AAx (132<br>kW) | 1TE33-1AAx (160<br>kW)<br>1TE33-8AAx (200<br>kW)<br>1TE35-0AAx (250<br>kW) |
| I <sub>thmax</sub>                 | A        | 260                                              | 490                                                                        |
| 保護等級                               |          | IP00                                             | IP00                                                                       |
| <b>dv/dt リアクトル</b>                 |          |                                                  |                                                                            |
| 電力損失                               |          |                                                  |                                                                            |
| - 50 Hz 時                          | kW       | 0.701                                            | 0.874                                                                      |
| - 60 Hz 時                          | kW       | 0.729                                            | 0.904                                                                      |
| - 150 Hz 時                         | kW       | 0.78                                             | 0.963                                                                      |
| 接続部                                |          |                                                  |                                                                            |
| - パワーモジュールへ                        |          | M10                                              | M12                                                                        |
| - 負荷                               |          | M10                                              | M12                                                                        |
| - PE                               |          | M6                                               | M6                                                                         |
| dv/dt リアクトルと<br>モータ間の最大許容ケーブ<br>ル長 | m        | 300 (シールド付き)<br>450 (非シールド)                      |                                                                            |
| 寸法                                 |          |                                                  |                                                                            |
| 幅                                  | mm       | 410                                              | 460                                                                        |
| 高さ                                 | mm       | 370                                              | 370                                                                        |
| 奥行き                                | mm       | 229                                              | 275                                                                        |
| 重量、(約)                             | kg       | 66                                               | 122                                                                        |

## 5.3 dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ

| 注文番号             | 6SL3000- | 2DE32-6AA0 | 2DE35-0AA0            |
|------------------|----------|------------|-----------------------|
| <b>電圧ピークリミッタ</b> |          |            |                       |
| 電力損失             |          |            |                       |
| - 50 Hz 時        | kW       | 0.029      | 0.042                 |
| - 60 Hz 時        | kW       | 0.027      | 0.039                 |
| - 150 Hz 時       | kW       | 0.025      | 0.036                 |
| 接続部              |          |            |                       |
| - dv/dt リアクトルへ   |          | M8         | 端子 70 mm <sup>2</sup> |
| - DC             |          | M8         | 端子 70 mm <sup>2</sup> |
| - PE             |          | M8         | 端子 35 mm <sup>2</sup> |
| 寸法               |          |            |                       |
| 幅                | mm       | 265        | 392                   |
| 高さ               | mm       | 263        | 285                   |
| 奥行き              | mm       | 190        | 210                   |
| 重量、(約)           | kg       | 6          | 16                    |

## 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

### 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

#### 5.4.1 シャーシ

##### 5.4.1.1 概要

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトは、2つのコンポーネントで構成されます: 電圧ピークをカットオフし、エネルギーを DC リンクに回生する  $dv/dt$  リアクトルと電圧リミット回路（電圧ピークリミッタ）。絶縁検出電圧が不明または不十分なモータを使用する場合は、電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトを使用するように設計されています。

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタは、IEC/TS 60034-25:2007 に準拠してリミット値曲線 A に相当する値までモータケーブルの電圧負荷を制限します。

電圧上昇率は  $< 1,600 \text{ V}/\mu\text{s}$  に、ピーク電圧は  $< 1,400 \text{ V}$  に制限されます。

#### 警告

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタが使用される場合、ドライブは 10Hz 未満の出力周波数で連続的に運転してはいけません。

その後 10 Hz よりも高い出力周波数で 5 分間ドライブが運転される場合には、10 Hz 未満の出力周波数で 5 分間の最大負荷が可能です。

10 Hz 未満の出力周波数で連続運転を行うと、熱的過負荷が発生し、 $dv/dt$  フィルタが破損する場合があります。

#### 警告

$dv/dt$  フィルタ使用時は、パワーモジュールのパルス周波数は 4kHz 以下に設定しなければなりません。これよりも高いパルス周波数に設定すると、 $dv/dt$  フィルタが破損する場合があります。

#### 注記

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタが使用される場合、定格パルス周波数と該当する最大パルス周波数の間の範囲にあるパルス周波数に設定することが許容されます。

#### 注記

増大されたパルス周波数での電流ディレーティングは、関連するパワーモジュールにディレーティングに依存します。



5.4 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト

## 5.4.1.2 安全に関する情報

## 注意

機器の上下には、100 mm の冷却クリアランスを確保してください。  
電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトは、冷却風が電圧ピークリミッタのヒートシンクに下から上に流れるように、垂直方向にのみ取り付けることができます。

## 注記

パワーモジュールと 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの間のモータケーブルと DC リンクへのケーブルは、できる限り短くしてください（最大 5m）。

## 注意

シーメンスが SINAMICS 用として認可していない  $dv/dt$  フィルタを使用すると、 $dv/dt$  フィルタが熱的損傷を受ける場合があります。



## 注意

$dv/dt$  フィルタコンパクトの表面温度は 80 °C を超える場合があります。

## 注意

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトがモータモジュールに接続されている場合、試運転中に有効されなければなりません (p0230 = 2)。

## 注意

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトが使用される場合、ドライブは接続されたモータなしに運転してはいけません。そうしなければ、フィルタが破損する場合があります。

## 注意

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト使用時の最大許容出力周波数は 150 Hz です。

## 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

### ⚠ 危険

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタは、保護接地導体に大きな漏れ電流を放電します。

$dv/dt$  フィルタに関連する大きな漏れ電流のため、それらまたは関連する制御盤は完全に PE に接続されていなければなりません。

EN 61800-5-1 のセクション 6.3.6.7 に従い、保護接地導体の最小電線サイズは、漏れ電流が大きな機器の保護接地導体に関する地域の安全規制に適合しなければなりません。

### ⚠ 危険

各コンポーネントは、この目的のために、この目的のために特別にマーキングされた PE 接続部を介して接地されなければなりません。

### 5.4.1.3 インターフェースの概要

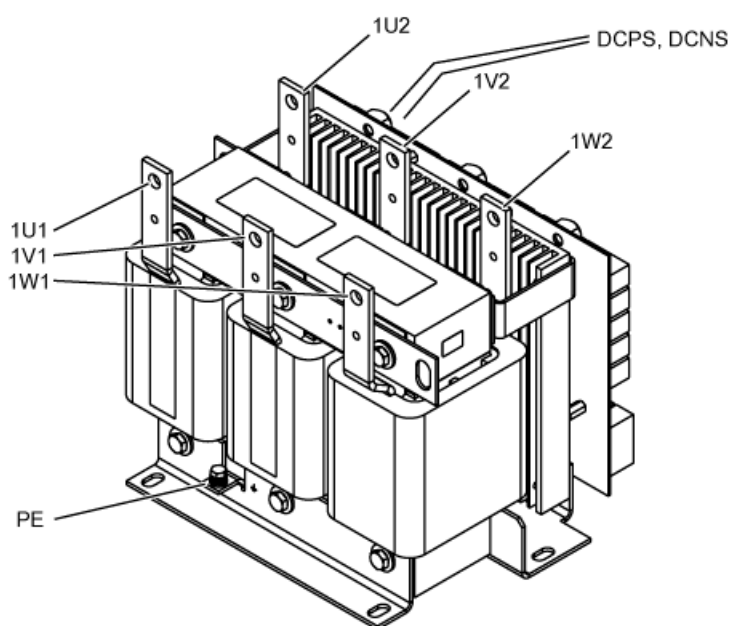


図 5-19 インターフェースの概要、電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト、タイプ 1

## 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

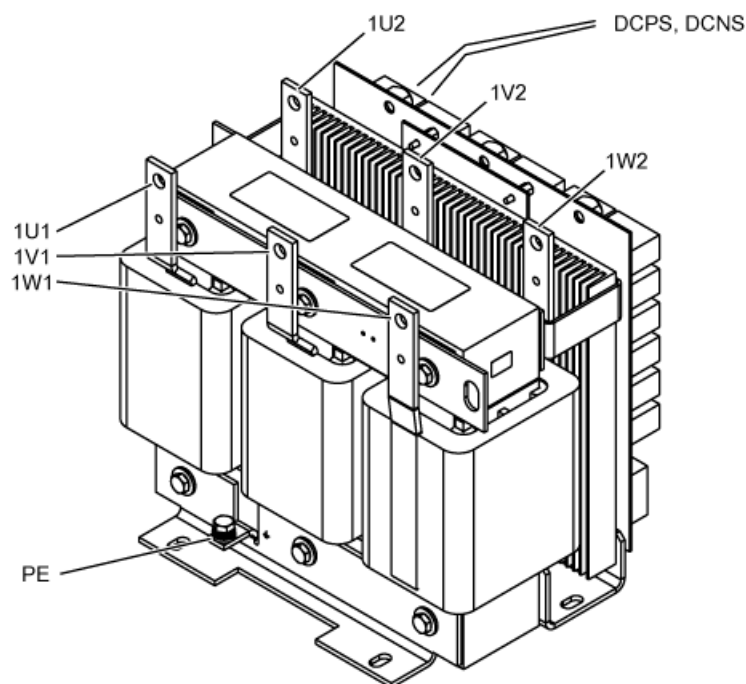


図 5-20 インターフェースの概要、電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト、タイプ 2

### 5.4.1.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクトの接続

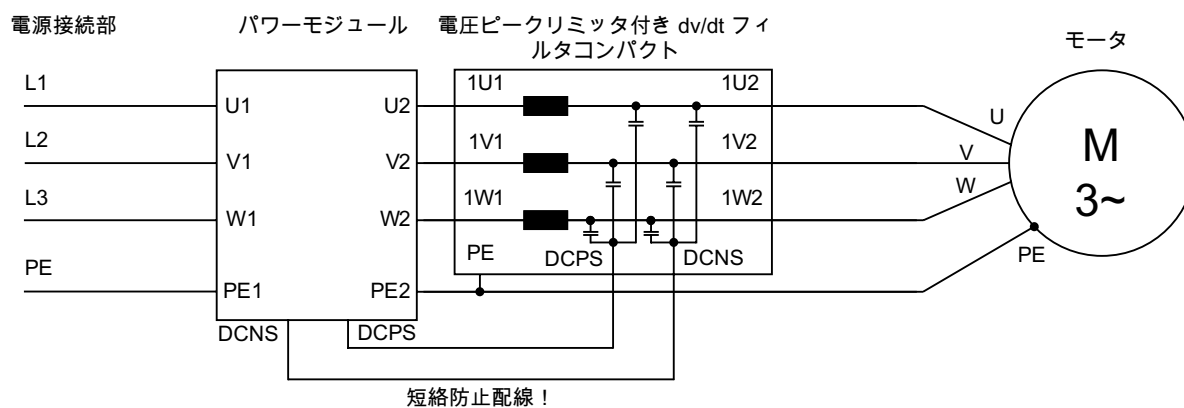


図 5-21 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの接続

## 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

### ケーブル断面積

表 5- 23  $dv/dt$  フィルタとパワーモジュール間接続用のケーブル断面積

| 電圧ピークリミッタ付き<br>$dv/dt$ フィルタコンパクト | 断面積<br>[mm <sup>2</sup> ] | $dv/dt$ フィルタ上の接続 |
|----------------------------------|---------------------------|------------------|
| 6SL3000-2DE32-6EA0               | 16                        | M8 ネジ/12 Nm      |
| 6SL3000-2DE35-0EA0               | 25                        | M8 ネジ/12 Nm      |

#### 注意

パワーモジュールの DC リンクへの接続は、短絡および地絡を排除するために、EN 61800-5-2:2007、表 D.1 に従って布線されなければなりません。

これは、例えば、以下によって実現することができます：

- ケーブルの機械的破損のリスクの排除
- 二重絶縁ケーブルの使用
- 例えば、スぺーサを用いて、十分なクリアランスを確保
- 個別のケーブルダクトまたはパイプでのケーブル布線

#### 注記

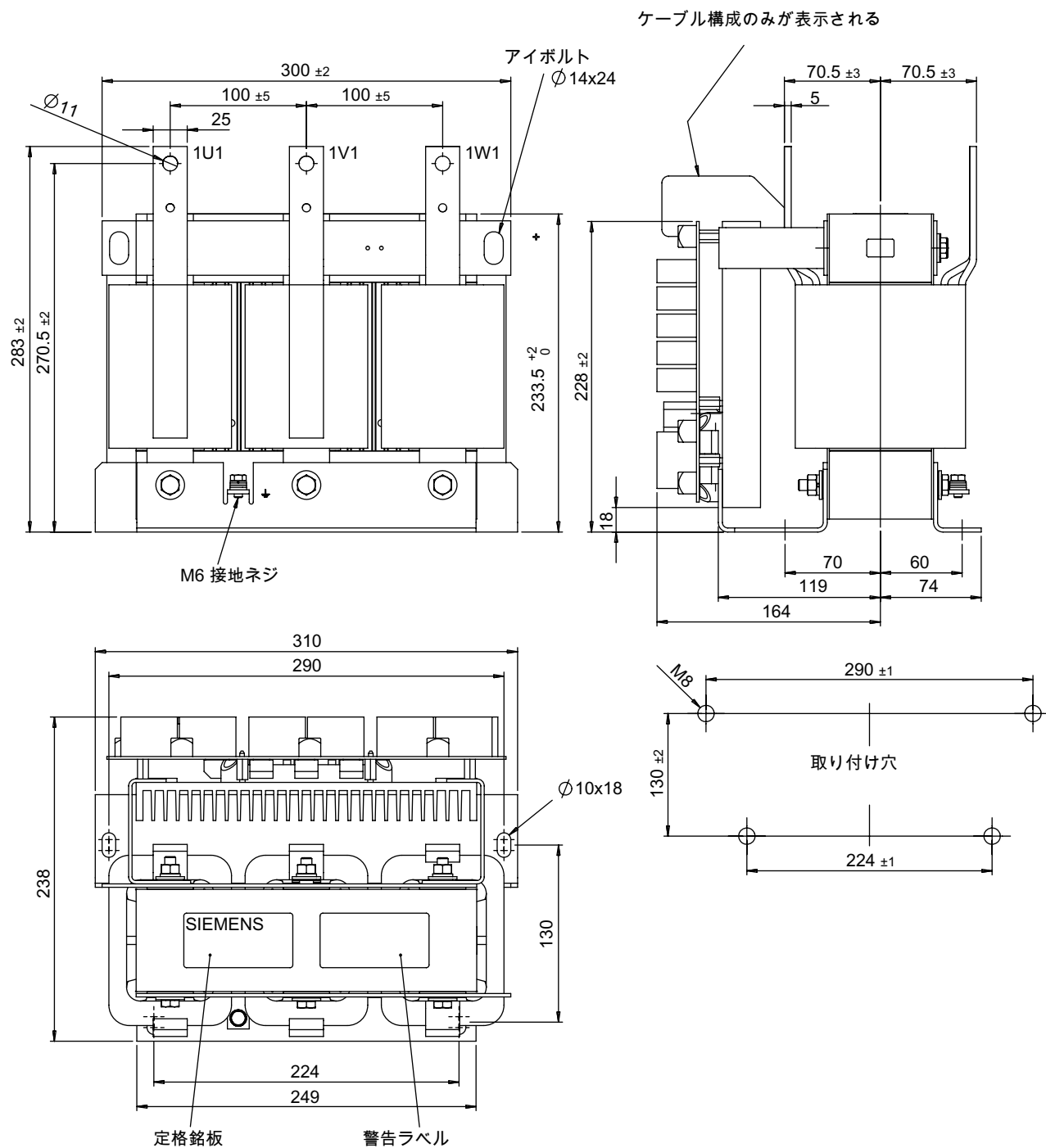
接続はできるだけ短くしてください。

パワーモジュールと 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト間の最大ケーブル長（モータケーブルおよび DC リンクへのケーブル）は 5m です。

#### 警告

電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトは、モータケーブルの直接機械的接続用には設計されていません。

ユーザは、接続されたケーブルによる機械的負荷がこれらの接続を確実に変形しないようにする対策を講じなければなりません。

5.4 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト5.4.1.5 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの外形寸法図電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト、タイプ 1図 5-22 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの外形寸法図、タイプ 1

## 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト

### 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト、タイプ 2

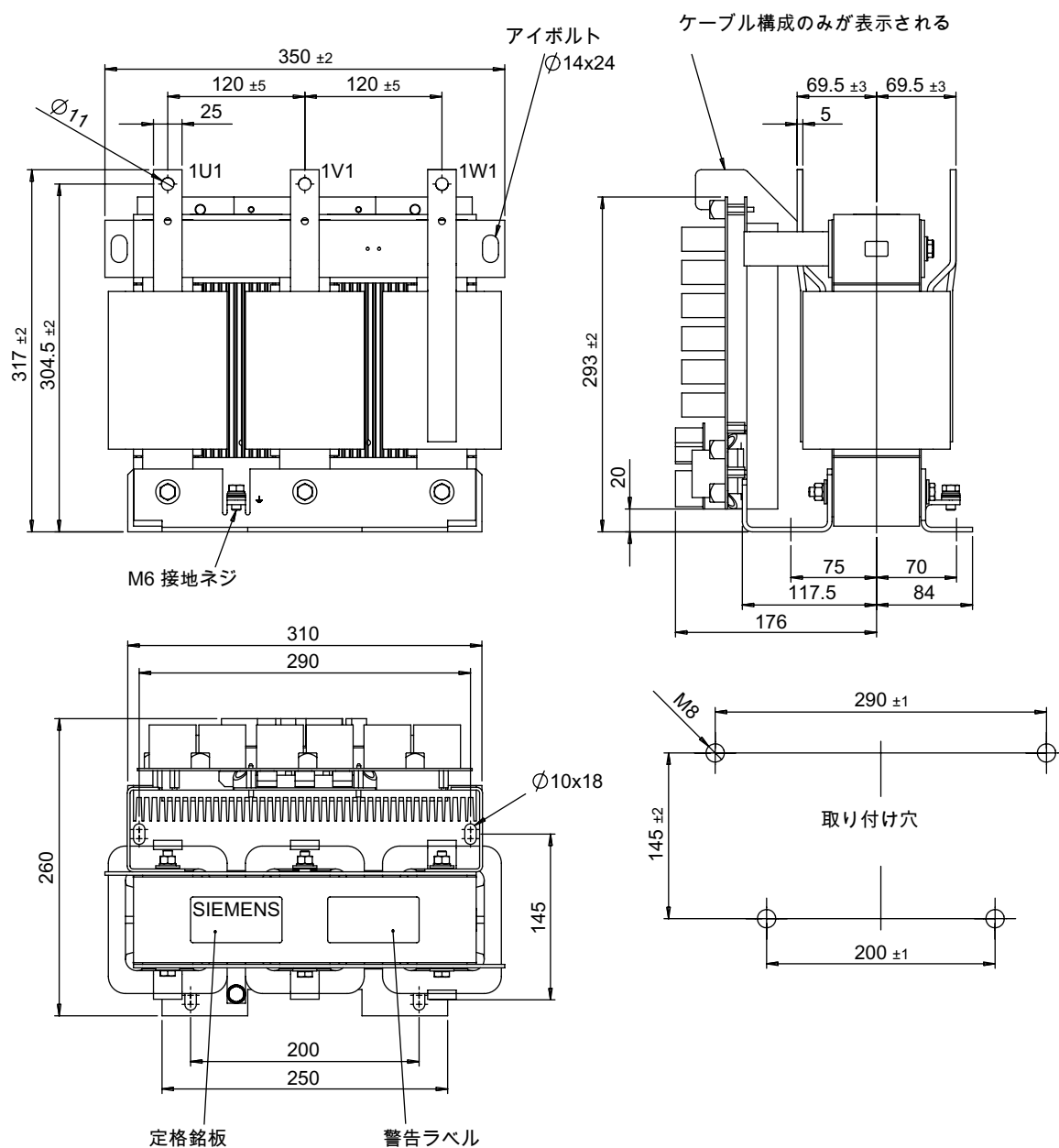


図 5-23 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの外形寸法図、タイプ 2

5.4 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト表 5- 24 電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクトの外形寸法図への割り付け

| 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト | 外形寸法図タイプ |
|-------------------------------|----------|
| 6SL3000-2DE32-6EA0            | タイプ 1    |
| 6SL3000-2DE35-0EA0            | タイプ 2    |

## 5.4.1.6 技術仕様

表 5- 25 技術仕様、電圧ピークリミッタ付き  $dv/dt$  フィルタコンパクト

| 注文番号                                                        | 6SL3000-       | 2DE32-6EA0                                 | 2DE35-0EA0                                                        |  |
|-------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|
| 適したパワーモジュール<br>(ユニット定格)                                     | 6SL3310-       | 1TE32-1AAx (110 kW)<br>1TE32-6AAx (132 kW) | 1TE33-1AAx (160 kW)<br>1TE33-8AAx (200 kW)<br>1TE35-0AAx (250 kW) |  |
| $I_{thmax}$                                                 | A              | 260                                        | 490                                                               |  |
| 保護等級                                                        |                | IP00                                       | IP00                                                              |  |
| 電力損失<br>- 50 Hz 時<br>- 60 Hz 時<br>- 150 Hz 時                | kW<br>kW<br>kW | 0.210<br>0.215<br>0.255                    | 0.290<br>0.296<br>0.344                                           |  |
| 接続<br>- 1U1/1V1/1W1<br>- DCPS/DCNS<br>- 1U2/1V2/1W2<br>- PE |                | M10 スタッド用<br>M8 ネジ用<br>M10 スタッド用<br>M6 ネジ  | M10 スタッド用<br>M8 ネジ用<br>M10 スタッド用<br>M6 ネジ                         |  |
| $dv/dt$ フィルタとモータ間の最大許容ケーブル長                                 | m              | 100 (シールド付き)<br>150 (非シールド)                |                                                                   |  |
| 寸法<br>幅<br>高さ<br>奥行き                                        | mm<br>mm<br>mm | 310<br>283<br>238                          | 350<br>317<br>260                                                 |  |
| 重量、(約)                                                      | kg             | 41                                         | 61                                                                |  |

#### 5.4 電圧ピークリミッタ付き $dv/dt$ フィルタコンパクト



# コントロールユニットとコントロールユニットアダプタ

# 6

## 6.1 はじめに

### 6.1.1 コントロールユニット

#### 簡単な説明

CU310-2 コントローラユニットは、ブロックサイズまたはシャーシのパワーモジュールに接続した運転用に設計されています。



CU310-2 DP



CU310-2 PN

## 6.1 はじめに

### 特徴

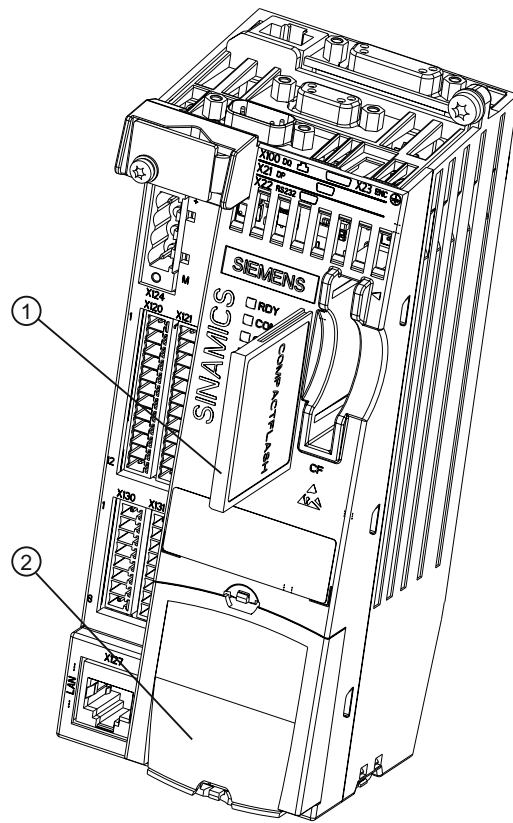
| 名称         | 特徴                                                                                                                                                               | 注文番号               |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| CU310-2 DP | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 外部通信インターフェースとしての PROFIBUS</li> <li>- LAN (Ethernet)</li> <li>- TTL/HTL/SSI – エンコーダ評価</li> <li>- アナログ設定値入力</li> </ul>    | 6SL3040-1LA00-0AA0 |
| CU310-2 PN | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 外部通信インターフェースとしての 2x PROFINET</li> <li>- LAN (Ethernet)</li> <li>- TTL/HTL/SSI – エンコーダ評価</li> <li>- アナログ設定値入力</li> </ul> | 6SL3040-1LA01-0AA0 |

### メモ리카ード

メモ리카ードには、コントロールユニットの運転用のファームウェアとデフォルトのパラメータが含まれています。

コントロールユニット用のメモ리카ードは別途注文しなければなりません。注文番号は、6SL3054-0EE00-1BA0 です。

セーフティライセンス付きメモ리카ードの注文番号は、カタログ PM21 にあります。



- ① メモリカード
- ② ブランキングプレート

図 6-1 CU310-2 DP: CompactFlash カード用スロット

6.1 はじめに

6.1.2          コントロールユニットアダプタ

簡単な説明

コントロールユニットを使用して、パワーモジュールは既存の AC/DC グループへの追加軸として接続することができます。 ハイレベル閉ループ制御モジュールは常に必要です。

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| コントロールユニットアダプタ CUA31                                                               | コントロールユニットアダプタ CUA32                                                                |

特徴

| 名称    | 特徴                                | 注文番号               |
|-------|-----------------------------------|--------------------|
| CUA31 | - 1 軸の追加                          | 6SL3040-0PA00-0AA1 |
| CUA32 | - 1 軸の追加<br>- TTL/HTL/SSI エンコーダ評価 | 6SL3040-0PA01-0AA0 |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.1 説明

コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET) は、ドライブの開ループおよび閉ループ制御機能が実装されたコントロールモジュールです。

これは、PM-IF を介してブロックサイズのパワーモジュールを制御し、パワーモジュールに直接取り付けられます。シャーシのパワーモジュールは DRIVE-CLiQ インターフェースを介してコントロールユニットから制御されます。それらは、制御盤内のパワーモジュールの隣に取り付けられます。

CU310-2 PN はホットプラグ接続が可能です。それは、ファームウェアバージョン 4.4 以降で使用できます。

以下の表は、CU310-2 PN のインターフェース一覧を示しています。

表 6-1 CU310-2 PN インターフェースの一覧

| タイプ                         | 点数 |
|-----------------------------|----|
| 絶縁されたデジタル入力部                | 11 |
| 絶縁されていないデジタル入/出力部           | 8  |
| 絶縁されたデジタル入力部                | 1  |
| 絶縁されていないデジタル入力部             | 1  |
| DRIVE-CLiQ インターフェース         | 1  |
| PROFINET インターフェース           | 2  |
| シリアルインターフェース (RS232)        | 1  |
| エンコーダインターフェース (HTL/TTL/SSI) | 1  |
| LAN (Ethernet)              | 1  |
| 温度センサ入力                     | 1  |
| EP 端子                       | 1  |
| 測定用ソケット                     | 3  |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.2 安全に関する注意



機器の上下には、**50 mm** の冷却クリアランスを確保してください。 接続ケーブルが冷却用開口部を塞がないようにしてください。

## 6.2.3 インターフェースの説明

### 6.2.3.1 概要

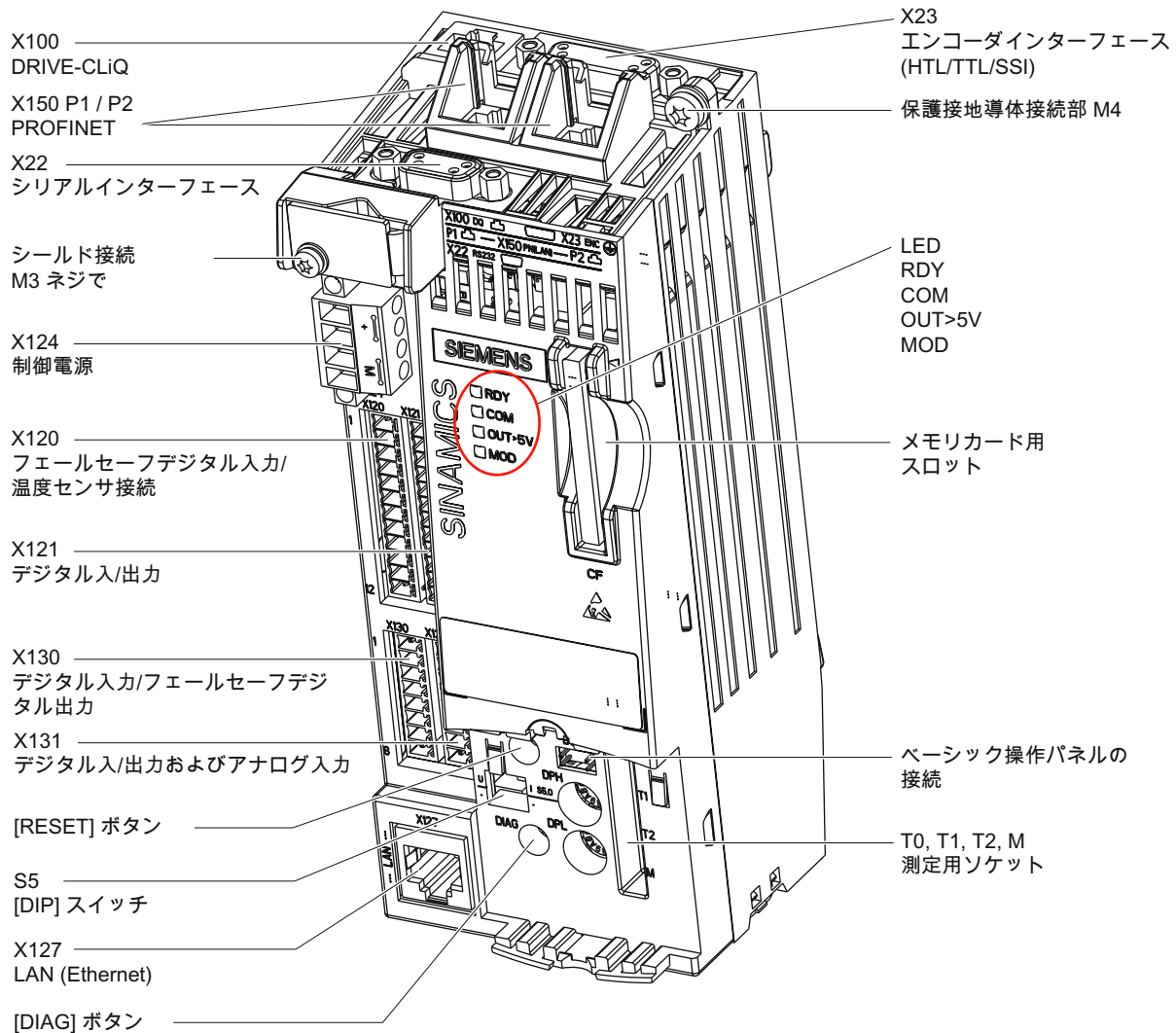


図 6-2 CU310-2 PN インターフェースの概要

#### 注記

CU310-2 PN の PROFIBUS アドレススイッチには機能がありません。

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

パワーモジュールのインターフェースは、CU310-2 PN の背面にあります。

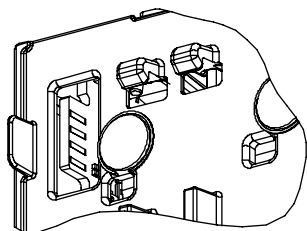
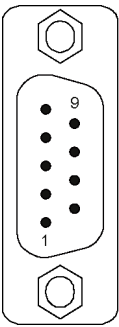


図 6-3 パワーモジュール (PM-IF) への CU310-2 PN インターフェース

### 6.2.3.2 X22 シリアルインターフェース(RS232)

表 6-2 X22 シリアルインターフェース (RS232)

|                                                                                     | ピン              | 信号名        | 技術仕様  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-------|
|  | 1               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 2               | XRXD_RS232 | 受信データ |
|                                                                                     | 3               | XTXD_RS232 | 送信データ |
|                                                                                     | 4               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 5               | M          | 接地    |
|                                                                                     | 6               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 7               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 8               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 9               | 予備、使用しないこと |       |
| コネクタタイプ                                                                             | 9 ピン D-SUB コネクタ |            |       |

#### 特徴

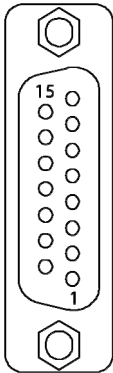
最大データ速度は以下の通りです:

- 120 kBaud、負荷容量 1.0 nF 時
- 20 kBaud、負荷容量 2.5 nF 時



### 6.2.3.3 X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

表 6-3 X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

|                                                                                   | ピン               | 信号名                | 技術仕様                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------------------|
|  | 1                | +Temp              | KTY または PTC 入力       |
|                                                                                   | 2                | SSI_CLK            | SSI クロック、正側          |
|                                                                                   | 3                | SSI_XCLK           | SSI クロック、負側          |
|                                                                                   | 4                | P エンコーダ 5 V / 24 V | エンコーダ電源              |
|                                                                                   | 5                | P エンコーダ 5 V / 24 V |                      |
|                                                                                   | 6                | P_Sense            | 検出入力、エンコーダ電源         |
|                                                                                   | 7                | M                  | 接地、エンコーダ電源           |
|                                                                                   | 8                | M (-Temp)          | KTY または PTC の接地      |
|                                                                                   | 9                | M_Sense            | 検出入力接地               |
|                                                                                   | 10               | RP                 | R トラック、正側            |
|                                                                                   | 11               | RN                 | R トラック、負側            |
|                                                                                   | 12               | BN                 | B トラック、負側            |
|                                                                                   | 13               | BP                 | B トラック、正側            |
|                                                                                   | 14               | AN_SSI_XDAT        | A トラック、負側/SSI データ、負側 |
|                                                                                   | 15               | AP_SSI_DAT         | A トラック、正側/SSI データ、正側 |
| コネクタタイプ                                                                           | 15 ピン D-SUB コネクタ |                    |                      |
| 温度センサ接続を介した測定電流:2 mA                                                              |                  |                    |                      |

#### 通知

KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。  
磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。

#### 注記

温度センサの接続方法には 2 通りあります:

1. X120、端子 1 および 2 を介して
2. X23、ピン 1 および 8 を介して

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 注記

バイポーラエンコーダの使用が推奨されます。

ユニポーラエンコーダを使用する場合、使用していないトラック信号負側は接続するか、接地することができます。これにより、異なる切り替えスレッシュホールドが生じます。

表 6-4 接続可能な測定システムの技術仕様

| パラメータ                                                                                 | 名称             | スレッシュホールド        | 最小                      | タイプ  | 最大                      | ユニット |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|
| バイポーラモード (パラメータ p0405.1=1) での許容信号レベル<br>(X23 に TTL、SSI、HTL バイポーラ) <sup>1)2)</sup>     | $U_{diff}$     |                  | 2.0                     |      | $V_{CC}$                | V    |
| 許容信号周波数                                                                               | $f_s$          |                  | -                       |      | 500                     | kHz  |
| 必要なエッジクリアランス                                                                          | $t_{min}$      |                  | 100                     |      | -                       | ns   |
| 許容ゼロパルス ( $T_s = 1/f_s$ で)                                                            | 長さ             |                  | $\frac{1}{4} \cdot T_s$ |      | $\frac{3}{4} \cdot T_s$ |      |
|                                                                                       | パルス位置の中心       |                  | 50                      | 135  | 220                     | 度    |
| ユニポーラモード (パラメータ p0405.0=0) での切り替えスレッシュホールド。X23 の信号 AN_SSI_XDAT、BN、RN は M_Encoder に接続。 | $U_{(Switch)}$ | High (p0405.4=1) | 8.4                     | 10.6 | 13.1                    | V    |
|                                                                                       |                | Low (p0405.4=0)  | 3.5                     | 4.8  | 6.3                     | V    |
| ユニポーラモード (パラメータ p0405.0=0) での切り替えスレッシュホールド。信号 AN_SSI_XDAT、BN、RN は X23 に接続されていません。     | $U_{(Switch)}$ | High (p0405.4=1) | 9                       | 11.3 | 13.8                    | V    |
|                                                                                       |                | Low (p0405.4=0)  | 5.9                     | 7.9  | 10.2                    | V    |

1) RS422 仕様に準拠した他の信号レベル

2) 各信号の絶対レベルは 0 V と測定システムの VCC の間をとります。

|                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通知                                                                                                                       |
| <p><b>5 V TTL エンコーダ用加工済みケーブル</b></p> <p>5 V - TTL エンコーダ (6FX エンコーダ) を使用する場合、接続ケーブル 6FX8002-2CR00-.... を使用しなければなりません。</p> |

| エンコーダの種類                | 最大許容エンコーダケーブル長 [m] |
|-------------------------|--------------------|
| TTL <sup>1)</sup>       | 100                |
| HTL ユニポーラ <sup>2)</sup> | 100                |
| HTL バイポーラ               | 300                |

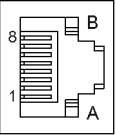
1) 100 m (リモート検出あり)

2) バイポーラ接続は、常により堅牢な伝送テクノロジーのために使用してください。プッシュプル信号を出力しないタイプのエンコーダの場合のみ、ユニポーラ接続を使用してください。

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.3.4 X100 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 6-5 X100 DRIVE-CLiQ インターフェース

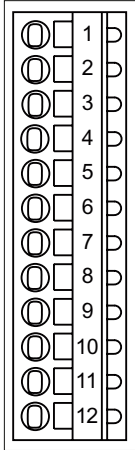
|                                                                                   | ピン        | 信号名        | 技術仕様            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------|
|  | 1         | TXP        | Transmit data + |
|                                                                                   | 2         | TXN        | Transmit data - |
|                                                                                   | 3         | RXP        | Receive data +  |
|                                                                                   | 4         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 5         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 6         | RXN        | Receive data -  |
|                                                                                   | 7         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 8         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | A         | + (24 V)   | 電源              |
|                                                                                   | B         | M (0 V)    | 制御回路接地          |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |            |                 |

DRIVE-CLiQ ポートのブランキングカバーは、納入範囲に含まれます。

ブランキングカバー (50 部) 注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0

### 6.2.3.5 X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ

表 6- 6 X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ入力

|                                                                                    | 端子 | 名称 1)  | 技術仕様                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | +Temp  | 温度センサ : KTY84-1C130/PTC                                                                                                     |
|                                                                                    | 2  | -Temp  | 温度センサ接続を介した電流測定:2 mA                                                                                                        |
|                                                                                    | 3  | DI 16  | F-DI 0<br>電圧:- 3 V ~ +30 V<br>消費電流 (代表値) : 6 mA、DC 24 V 時<br>入力遅延 (代表値): 2)<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 μs<br>「1」 → 「0」 の場合:150 μs |
|                                                                                    | 4  | DI17+  |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 5  | DI17-  |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 6  | DI 18  | F-DI 1<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル:-3 V ~ +5 V                                                     |
|                                                                                    | 7  | DI 19+ |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 8  | DI 19- |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 9  | DI 20  | F-DI 2<br>電氣的絶縁:<br>M1: DO16、DI16、DI18 および DI20 の基準電位<br>DI17-/DI19-/DI21-: DI17/DI19/DI21 の基準電位                            |
|                                                                                    | 10 | DI 21+ |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 11 | DI 21- |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 12 | M1     |                                                                                                                             |
| 最大接続可能断面積:1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」 章を参照)        |    |        |                                                                                                                             |

1) DI:デジタル入力; DO: デジタル出力、F-DI:フェールセーフデジタル入力

2) 純然たるハードウェアによる遅延

#### フェールセーフデジタル入力

F-DI はデジタル入力と、フォトカプラのカソードに接続される二番目のデジタル入力  
で構成されます。

#### 温度センサ入力

| 通知                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|
| KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。<br>磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。 |

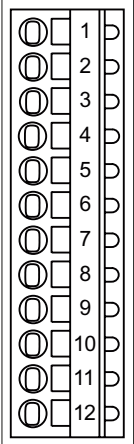
温度センサに関する詳細は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル』の「SINAMINS コ  
ンポーネントの温度センサ」セクションで見つかる場合があります。

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

温度センサケーブルの最大長は 300 m です。ケーブルはシールド付きでなければなりません。ケーブル長 >100 m の場合、断面積  $\geq 1 \text{ mm}^2$  のケーブルが使用されなければなりません。

### 6.2.3.6 X121 デジタル入/出力

表 6-7 X121 デジタル入力および双方向デジタル入/出力

|                                                                                    | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI 0             | 電圧: DC -3 V ~ +30 V                                                                                                                                                                           |
|                                                                                    | 2  | DI 1             | 消費電流 (代表値): 6 mA、DC 24 V 時                                                                                                                                                                    |
|                                                                                    | 3  | DI 2             | 電氣的絶縁: フォトカプラを介して                                                                                                                                                                             |
|                                                                                    | 4  | DI 3             | レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル: -3 V ~ +5 V ( $\leq 2 \text{ mA}$ の場合)<br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 $\mu\text{s}$<br>「1」 → 「0」 の場合: 150 $\mu\text{s}$<br>極性反転に対する保護 |
|                                                                                    | 5  | M2               | デジタル入力 DI 0 ~ DI 3 の基準電位                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    | 6  | M                | 制御回路用基準電位                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                    | 7  | DI/DO 8          | 入力として:                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                    | 8  | DI/DO 9          | 電圧: DC -3 V ~ +30 V                                                                                                                                                                           |
|                                                                                    | 9  | M                | 消費電流 (代表値): 5 mA、24 V 時                                                                                                                                                                       |
|                                                                                    | 10 | DI/DO 10         | レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V                                                                                                                                                        |
|                                                                                    | 11 | DI/DO 11         |                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                        | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        | 12 | M                | <p>Low レベル: -3 V ~ 5 V (<math>\leq 2</math> mA の場合)</p> <p>DI/DO 8、9、10、および 11 は「高速入力」 <sup>2)</sup></p> <p>入力遅延 (代表値):</p> <p>「0」 → 「1」 の場合: 5 <math>\mu</math>s</p> <p>「1」 → 「0」 の場合: 50 <math>\mu</math>s</p> <p>出力として:</p> <p>電圧: DC 24 V</p> <p>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA</p> <p>出力遅延 (代表値 / 最大値.) <sup>3)</sup>:</p> <p>「0」 → 「1」 の場合: 150 <math>\mu</math>s / 400 <math>\mu</math>s</p> <p>「1」 → 「0」 の場合: 75 <math>\mu</math>s / 100 <math>\mu</math>s</p> <p>短絡、地絡、耐過負荷</p> <p>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」</p> <p>スイッチング周波数:</p> <p>抵抗負荷の場合: 最大 100 Hz</p> <p>誘導負荷の場合: 最大 0.5 Hz</p> <p>ランプ負荷の場合: 最大 10 Hz</p> <p>最大ランプ負荷: 5 W</p> |
| <p>最大接続可能断面積: 1.5 mm<sup>2</sup></p> <p>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」 章を参照)</p> |    |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

1) DI: デジタル入力; DI/DO: 双方向デジタル入/出力

2) 高速入力は、プローブの入力または外部ゼロマークの入力として使用することができます

3) 以下のためのデータ:  $V_{cc} = 24$  V; 負荷 48  $\Omega$ ; high (「1」) = 90%  $V_{out}$ ; low (「0」) = 10%  $V_{out}$

| 通知                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>入力端子の開放時は、「Low」として解釈されます。</p> <p>端子 M2 は、デジタル入力 (DI0 ... DI3) が使用可能であるように、接続されなければなりません。これは、以下により実現されます:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル入力の基準電位を布線する、または</li> <li>端子 M へのジャンパ。これは、これらのデジタル入力の電氣的絶縁を取り除きます。</li> </ul> |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

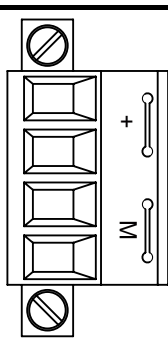
### 注記

24V 電源は、デジタル出力用の端子 X124 に接続されなければなりません。

24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

### 6.2.3.7 X124 制御電源

表 6-8 X124 制御電源

|                                                                                    | 端子 | 名称     | 技術仕様                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br><br>消費電流: 最大 1.0A (DRIVE-CLIQ またはデジタル出力なし)<br><br>コネクタのジャンパを介した最大電流:20 A |
|                                                                                    | +  | 制御電源   |                                                                                                           |
|                                                                                    | M  | 制御回路接地 |                                                                                                           |
|                                                                                    | M  | 制御回路接地 |                                                                                                           |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)        |    |        |                                                                                                           |

ネジ端子は、マイナストライバを使用して強くネジ止めしなければなりません。

最大許容ケーブル配線長は 10 m です。

24 V 電源が接続されない場合、以下のインターフェースのデジタル出力は使用できません:

- X121 (DO8 ~ DO11)
- X131 (DO12 ~ DO 15)

### 注記

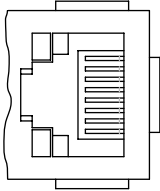
2 つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

消費電流は、DRIVE-CLiQ ノードの値およびデジタル出力によって増加されます。



### 6.2.3.8 X127 LAN (Ethernet)

表 6-9 X127 LAN (Ethernet)

|                                                                                   | ピン        | 信号名        | 技術仕様                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------|
|  | 1         | TXP        | Ethernet transmit data + |
|                                                                                   | 2         | TXN        | Ethernet transmit data - |
|                                                                                   | 3         | RXP        | Ethernet receive data +  |
|                                                                                   | 4         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 5         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 6         | RXN        | Ethernet receive data -  |
|                                                                                   | 7         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 8         | 予備、使用しないこと | -                        |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |            |                          |

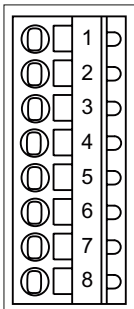
#### 注記

Ethernet インターフェースは、Auto MDI(X) をサポートします。そのため、クロスケーブルと非クロスケーブルの両方をデバイスの接続に使用できます。

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.3.9 X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力

表 6- 10 X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力

|                                                                                   | 端子 | 名称 1)  | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI 22+ | 電圧: DC -3 V ～ +30 V<br>消費電流 (代表値) : 6 mA、DC 24 V 時<br>電氣的絶縁: フォトカプラを介して<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ～ 30 V<br>Low レベル: -3 V ～ +5 V (≤ 2 mA の場合)<br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 μs<br>「1」 → 「0」 の場合: 150 μs<br>極性反転に対する保護 |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 2  | DI 22- |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 3  | M2     | デジタル入力 DI 0 ～ DI 3 の基準電位                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 4  | M      | 制御回路用基準電位                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 5  | M1     | DI 16、DI 18、DI 20 および DO 16 の基準電位                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 6  | 24 V1  | DO 16 用電源                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 7  | DO 16+ | F-DO 0 2)                                                                                                                                                                                                                            | 電圧: DC 24 V<br>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA<br>出力遅延 (代表値 / 最大値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 150 μs / 400 μs<br>「1」 → 「0」 の場合: 75 μs / 100 μs<br>短絡、地絡、耐過負荷<br>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」なし |
|                                                                                   | 8  | DO 16- |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
| 最大接続可能断面積: 1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)       |    |        |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |

1) DI: デジタル入力/DO: デジタル出力

2) F-DO: フェールセーフデジタル出力

#### フェールセーフデジタル出力

F-DO は、high 側スイッチと low 側スイッチで構成されます。

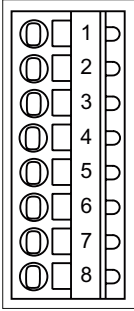
セーフティ機能がないアプリケーションでは、high 側スイッチは、追加のデジタル出力として使用される場合があります。low 側スイッチは使用できません。

注記

24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

6.2.3.10 X131 デジタル入/出力およびアナログ入力

表 6- 11 X131 同方向デジタル入/出力およびアナログ入力

|                                                                                    | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI/DO 12         | <b>入力として:</b><br>電圧: DC -3 V ~ +30 V<br>消費電流 (代表値): 5 mA、24 V 時<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル: -3 V ~ 5 V ( $\leq 2$ mA の場合)<br>DI/DO 12、13、14、および 15 は「高速入力」 <sup>2)</sup><br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 5 $\mu$ s<br>「1」 → 「0」 の場合: 50 $\mu$ s<br><b>出力として:</b><br>電圧: DC 24 V<br>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA<br>出力遅延 (代表値 / 最大値.) <sup>3)</sup> :<br>「0」 → 「1」 の場合: 150 $\mu$ s / 400 $\mu$ s<br>「1」 → 「0」 の場合: 75 $\mu$ s / 100 $\mu$ s<br>短絡、地絡、耐過負荷<br>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」<br>スイッチング周波数:<br>抵抗負荷の場合: 最大 100 Hz<br>誘導負荷の場合: 最大 0.5 Hz<br>ランプ負荷の場合: 最大 10 Hz<br>最大ランプ負荷: 5 W |
|                                                                                    | 2  | DI/DO 13         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                    | 3  | M                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                    | 4  | DI/DO 14         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                    | 5  | DI/DO 15         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                    | 6  | M                | 制御回路接地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                    | 7  | AI +             | アナログ入力は、DIP スイッチ S5 を使用して電流または                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

|                                                                           | 端子 | 名称 1) | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | 8  | AI-   | 電圧入力間で切り替えることができます<br>電圧: $-10\text{ V} \sim +10\text{ V}$ ; $R_i > 100\text{ k}\Omega$<br>電流: $-20\text{ mA} \sim +20\text{ mA}$ ; $R_i = 250\text{ }\Omega$<br>分解可能な最大範囲: $-11\text{ V} \sim +11\text{ V}$<br>コモンモード範囲: $\pm 12\text{ V}$<br>分解能: 13 ビット (分解可能な最大範囲との関連で) |
| 最大接続可能断面積: $1.5\text{ mm}^2$<br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照) |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

1) DI/DO: 双方向デジタル入/出力; AI: アナログ入力

2) 高速入力、プローブの入力または外部ゼロマークの入力として使用することができます。

3) 以下のためのデータ:  $V_{cc} = 24\text{ V}$ ; 負荷  $48\text{ }\Omega$ ; high (「1」) =  $90\% V_{out}$ ; low (「0」) =  $10\% V_{out}$

### ⚠ 注意

コモンモード範囲を外れてはいけません。つまり、アナログ差動電圧信号は、基準電位に対して最大  $\pm 15\text{ V}$  のオフセット電圧がかかる場合があります。これが遵守されない場合、アナログ/デジタル変換中に不正な結果が生じる場合があります。

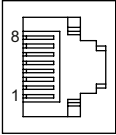
### 注記

24V 電源は、デジタル出力用の端子 X124 に接続されなければなりません。

24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

### 6.2.3.11 X150 P1/P2 PROFINET

表 6- 12 X150 P1 および X150 P2 PROFINET

|                                                                                     | ピン | 信号名        | 技術仕様            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|-----------------|
|  | 1  | RXP        | Receive data +  |
|                                                                                     | 2  | RXN        | Receive data -  |
|                                                                                     | 3  | TXP        | Transmit data + |
|                                                                                     | 4  | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                     | 5  | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                     | 6  | TXN        | Transmit data - |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

|          | ピン                     | 信号名        | 技術仕様 |
|----------|------------------------|------------|------|
|          | 7                      | 予備、使用しないこと | -    |
|          | 8                      | 予備、使用しないこと | -    |
| コネクタタイプ: | RJ45 ソケット              |            |      |
| データ速度:   | 100 Mbits または 10 Mbits |            |      |

### 注記

PROFINET インターフェースは **Auto MDI(X)** をサポートします。そのため、クロスケーブルと非クロスケーブルの両方をデバイスの接続に使用できます。

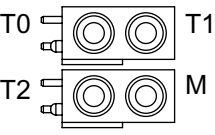
診断目的で、2 つの PROFINET インターフェースには、緑色および黄色 LED がそれぞれ備わっています。表には、これらが表示するステータス情報が示されています。

表 6- 13 X150 P1/P2 PROFINET インターフェースの LED ステータス

| LED          | 色  | ステータス | 説明                      |
|--------------|----|-------|-------------------------|
| Link ポート     | -  | OFF   | 不足する、または欠陥があるリンク        |
|              | 緑色 | 点灯    | 10 または 100 Mbit リンク使用可能 |
| Activity ポート | -  | OFF   | 動作なし                    |
|              | 黄色 | 点滅    | ポート x でデータを受信中または送信中です。 |

### 6.2.3.12 測定用ソケット

表 6- 14 測定用ソケット T0、T1、T2

|                                                                                     | ソケット | 機能        | 技術仕様                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------------------|
|  | T0   | 測定用ソケット 0 | 電圧: 0 V ~ 5 V           |
|                                                                                     | T1   | 測定用ソケット 1 | 分解能: 8 ビット              |
|                                                                                     | T2   | 測定用ソケット 2 | 負荷電流: 最大 3 mA           |
|                                                                                     | M    | 接地        | 連続短絡防止<br>基準電位は、端子 M です |
| 測定用ソケットは、直径 2 mm のチップジャックプラグ専用です。                                                   |      |           |                         |

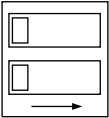
6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

**注記**  
測定用ソケットは試運転および診断をサポートします。通常の運転の場合、それを接続してはいけません。

6.2.3.13 S5 DIP スイッチ

DIP スイッチ S5 は、電圧入力または電流入力間のアナログ入力の切り替えに使用されます。それは、ブランキングカバーの底部にあります (「一覧」、図「CU310-2 xx インターフェースの概要」参照)。

表 6- 15 DIP スイッチ S5 - 電圧/電流間の切り替え

|                                                                                    |      | スイッチ | 機能                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
|  | S5.0 | S5.0 | 電圧 (U) / 電流 (I) 間の切り替え |
|                                                                                    | S5.1 | S5.1 | 割り付けなし                 |

6.2.3.14 [DIAG] ボタン

[DIAG] 押しボタンは、サービスのためのものです。

6.2.3.15 [RESET] ボタン

[RESET] ボタンを押すことで、プリセットされた時間が経過すると CU310-2 PN が再起動されます。同時に、データのバックアップが行われます。これは、全ての設定が保持されるということを意味します。

### 6.2.3.16 メモリカード

#### メモリカードの挿入

CU310-2 PN 作動用のシーメンス社製メモリカードのみを使用してください。

#### 注意

コントロールユニットに電圧がない状態でのみ、メモリカードの挿入/取り外しを行ってください。これにより、データ損失およびシステムの発生しうる電源遮断が回避されます。

このメモリカードは **ESD** の影響を受けます。

メモリカードの挿入および取り外しの際には **ESD** 規定を遵守してください。

カードラベル上の矢印（左上、文字 **SIEMENS** の隣）が機器の矢印と一致するように、CU310-2 PN にメモリカードを挿入します。



図 6-4 CU310-2 PN メモリカードの挿入

## 6.2 コントロールユニット *CU310-2 PN (PROFINET)*

### 故障した **CU310-2 PN** 内のメモリカード

シーメンスに故障した **CU310-2 PN** を返却する場合、メモリカードを取り外し、安全な場所に保管してください。

つまり、皆様の保存されたデータ（ファームウェア、ライセンス、パラメータ）は、交換されたユニットの試運転で直ちに再びご利用いただけます。



## 6.2.4 接続例

### 安全機能なしの CU310-2 PN

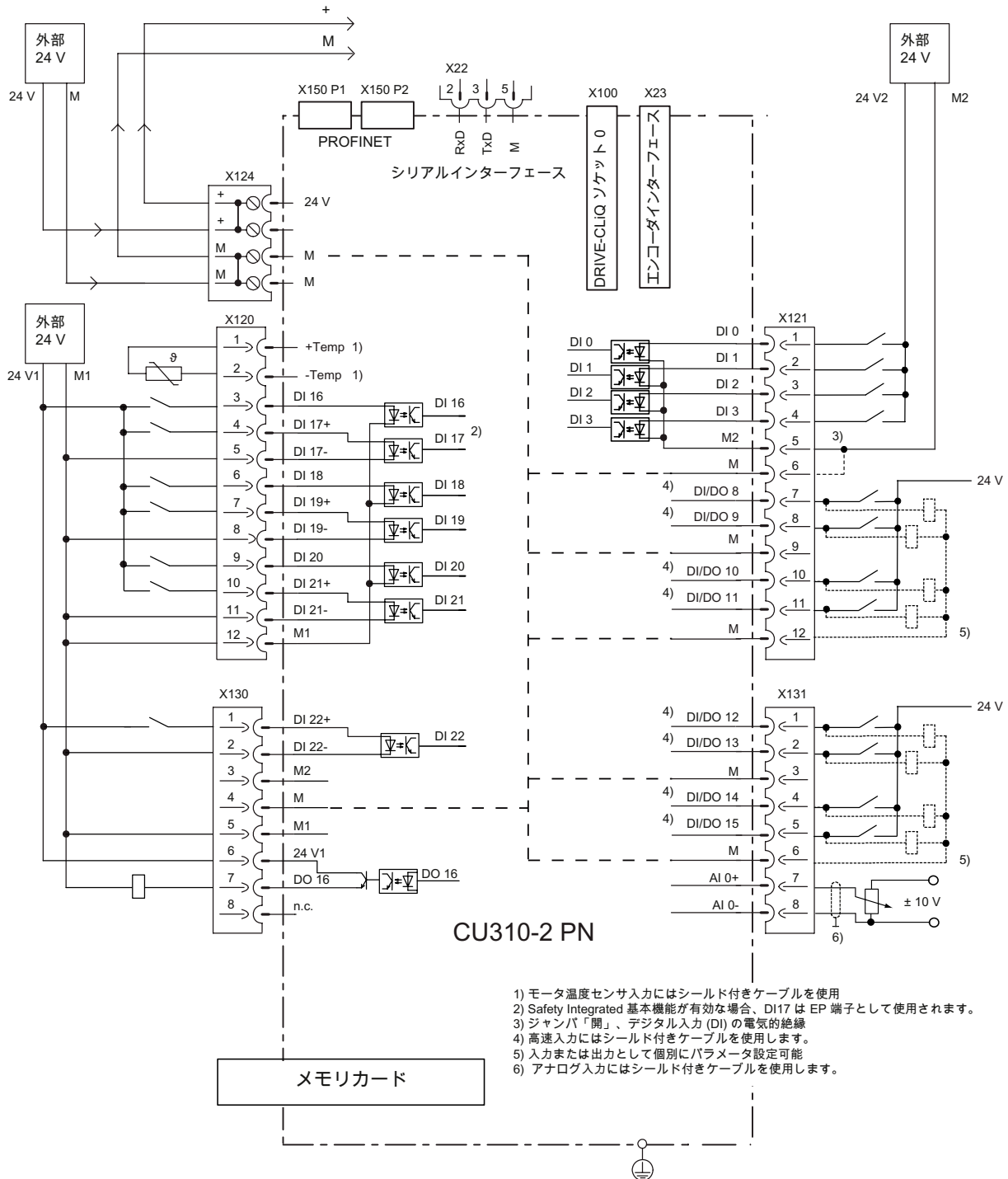


図 6-5 接続例、安全機能なしの CU310-2 PN

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 安全機能付き CU310-2 PN

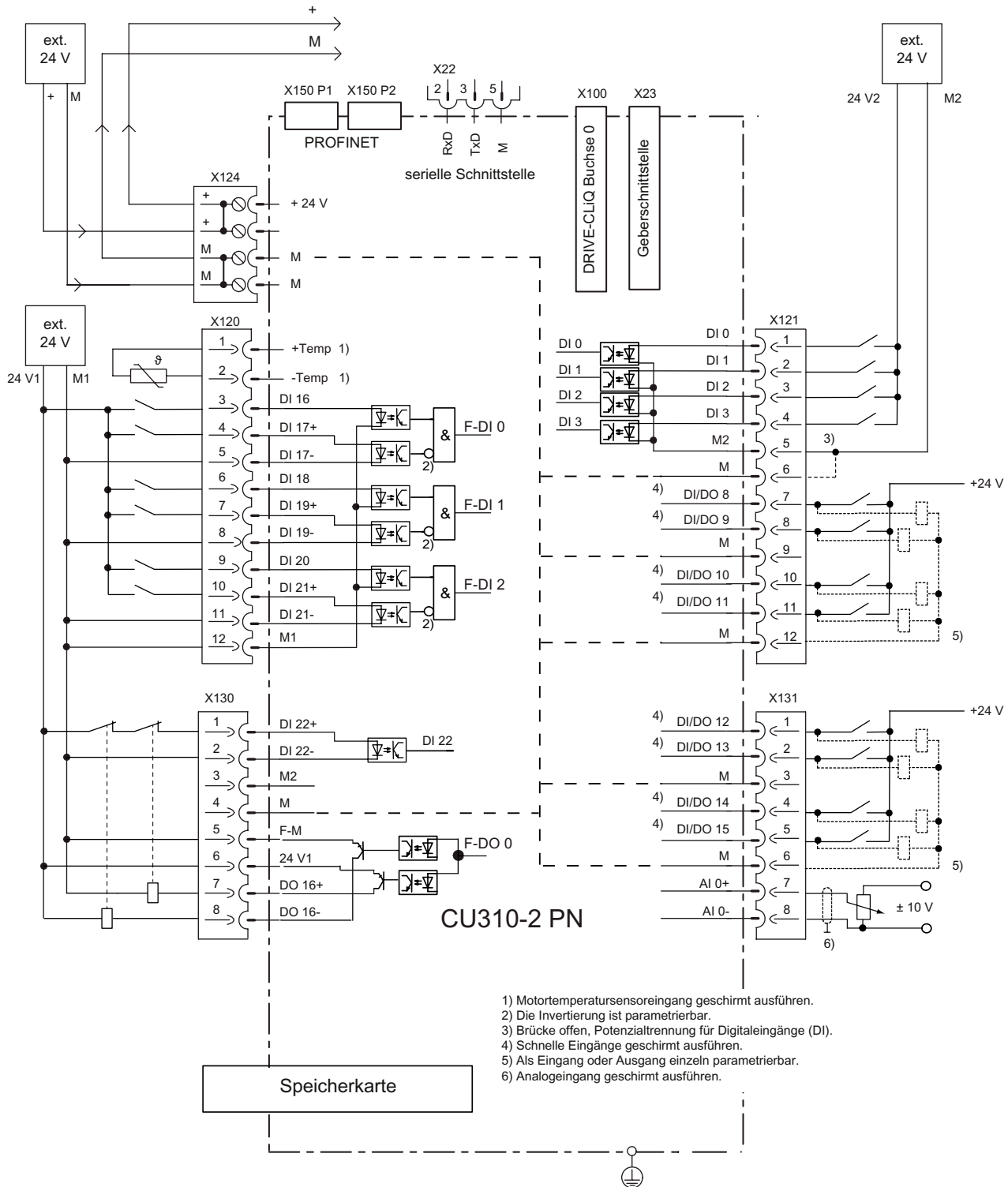


図 6-6 接続例、安全機能付き CU310-2 PN

## 6.2.5 LED の意味

### 6.2.5.1 LED の意味

CU310-2 PN のハウジングの正面パネルには 4 つの LED があります (「一覧」、図「CU310-2 PN インターフェースの概要」参照)。

表 6- 16 LED

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| RDY    | 準備完了                    |
| COM    | フィールドバス通信のステータス         |
| OUT>5V | エンコーダ電源 > 5 V (TTL/HTL) |
| MOD    | 運転モード (予備)              |

多様な LED は、コントロールユニットが電源投入されると、スイッチ「入」および「切」されます (システムの現在の段階に依存)。スイッチ「入」になると、LED の色で、該当する電源投入段階のステータスが示されます (「電源投入中の LED 表示」参照)。

故障発生時、電源投入は該当する段階で終了されます。スイッチ「入」された LED は、スイッチ「入」された (明るい) およびスイッチ「切」された (暗い) LED に基づいて故障が判断できるように、この例の色で直ちに保持されます。

CU310-2 PN が問題なく電源投入されると、全ての LED は短時間消えます。LED「RDY」が持続的に緑色の場合、システムは運転準備完了状態です。

全ての LED は運転中にロードされたソフトウェアにより制御されます (「運転中の LED 表示」参照)。

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.5.2 起動中の LED 動作

表 6-17 ソフトウェアのロード

| LED           |               |        |       | ステータス       | 解説                              |
|---------------|---------------|--------|-------|-------------|---------------------------------|
| RDY           | COM           | OUT>5V | MOD   |             |                                 |
| オレンジ色         | オレンジ色         | オレンジ色  | オレンジ色 | POWER ON    | 全ての LED は約 1 s 点灯               |
| 赤色            | 赤色            | OFF    | OFF   | ハードウェアのリセット | [RESET] ボタンを押したのち、LED は約 1 s 点灯 |
| 赤色            | 赤色            | OFF    | OFF   | BIOS ロード完了  | -                               |
| 赤色<br>点滅 2 Hz | 赤色            | OFF    | OFF   | BIOS エラー    | BIOS のロード中にエラーが発生しました           |
| 赤色<br>点滅 2 Hz | 赤色<br>点滅 2 Hz | OFF    | OFF   | ファイルエラー     | メモ리카ードが挿入されていないか、欠陥があります        |
|               |               |        |       |             | メモ리카ード上のソフトウェアが存在しないか、破損しています   |

表 6-18 ファームウェア

| LED |       |        |     | ステータス                    | 解説                          |
|-----|-------|--------|-----|--------------------------|-----------------------------|
| RDY | COM   | OUT>5V | MOD |                          |                             |
| 赤色  | オレンジ色 | OFF    | OFF | ファームウェアロード中              | 一定の点滅周波数なしに（不規則に）COM-LED 点滅 |
| 赤色  | OFF   | OFF    | OFF | ファームウェアロード完了             | -                           |
| OFF | 赤色    | OFF    | OFF | ファームウェア確認<br>(CRC エラーなし) | -                           |

| LED             |                 |        |     | ステータス                    | 解説        |
|-----------------|-----------------|--------|-----|--------------------------|-----------|
| RDY             | COM             | OUT>5V | MOD |                          |           |
| 赤色<br>点滅 0.5 Hz | 赤色<br>点滅 0.5 Hz | OFF    | OFF | ファームウェア確認<br>(CRC エラーなし) | CRC が不正です |
| オレンジ色           | OFF             | OFF    | OFF | ファームウェアの<br>初期化          | -         |

### 6.2.5.3 運転状態時の LED の動作

表 6- 19 運転時の CU310-2 PN の LED の説明

| LED            | 色       | 状態           | 内容 / 原因                                                              | 解決策                       |
|----------------|---------|--------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| RDY<br>(READY) | -       | Off          | 制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。                                            | 電源を確認してください               |
|                | 緑色      | 点灯           | ユニットは動作準備完了状態です。<br>DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行中です。                      | -                         |
|                |         | 点滅 0.5 Hz    | 試運転 / リセット                                                           | -                         |
|                |         | 点滅 2 Hz      | メモリカードへの書き込み                                                         | -                         |
|                | 赤色      | 点滅<br>2 Hz   | 一般エラー                                                                | パラメータ割り付け / コンフィグレーションの確認 |
|                | 赤色 / 緑色 | 点滅<br>0.5 Hz | コントロールユニットは動作準備完了状態ですが、ソフトウェアライセンスがありません。                            | 不明のライセンスをインストールします。       |
|                | オレンジ色   | 点滅<br>0.5 Hz | DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアをアップデート中です。                                | -                         |
|                |         | 点滅<br>2 Hz   | DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアのアップデートが完了しました。<br>該当コンポーネントの電源投入を待機しています。 | コンポーネントをオンに切り替えます。        |

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

| LED       | 色                               | 状態           | 内容 / 原因                                                                                                                              | 解決策                                        |
|-----------|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|           | 緑色 / オレンジ色<br>または<br>赤色 / オレンジ色 | 点滅<br>2 Hz   | LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124[0])。<br>注：<br>p0124[0] = 1 にて有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。                                       | -                                          |
| COM       | -                               | Off          | サイクリック通信は (まだ) 実行されていません。<br>注：<br>コントロールユニットが動作準備完了であれば、PROFIdrive は通信準備完了状態です (LED : RDY を参照)。                                     | -                                          |
|           | 緑色                              | 点灯           | サイクリック通信が実施されています。                                                                                                                   | -                                          |
|           |                                 | 点滅<br>0.5 Hz | サイクリック通信がまだ十分に確立していません。<br>考えられる原因：<br>- コントローラが設定値を送信していません。<br>- アイソクロナスモードで、コントローラが GC (グローバルコントロール) を送信していないか、欠陥のある GC を送信しています。 | -                                          |
|           | 赤色                              | 点滅<br>0.5 Hz | PROFIBUS マスタが欠陥のあるパラメータ割り付けを送信しているか、コンフィグレーションファイルが破損しています。                                                                          | マスタ / コントローラとコントロールユニット間のコンフィグレーションを修正します。 |
|           |                                 | 点滅<br>2 Hz   | サイクリックバス通信が中断されたか、通信を確立できませんでした。                                                                                                     | バス通信エラーを修正します。                             |
| MOD       | -                               | Off          | -                                                                                                                                    | -                                          |
| OUT > 5 V | -                               | Off          | -                                                                                                                                    | -                                          |
|           | オレンジ色                           | 点灯           | 測定システム用の制御電源電圧は 24 V です。 1)                                                                                                          |                                            |

1) 接続されるエンコーダが、24 V 電源向けに設計されていることを確認します。5 V エンコーダを 24 V 電源へ接続すると、エンコーダの制御回路が破損することがあります。

## 6.2.6 外形寸法図

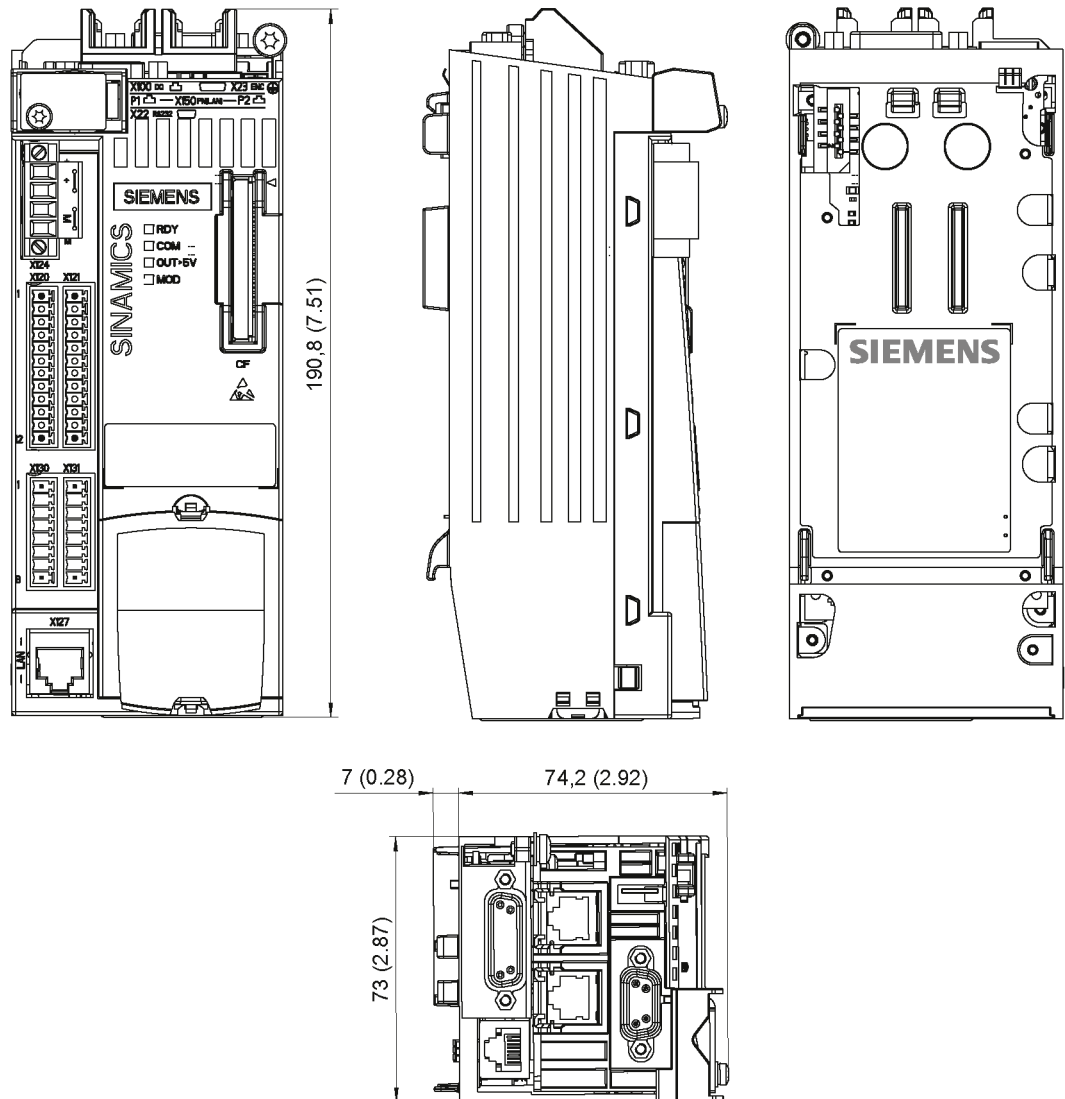


図 6-7 外形寸法図、コントロールユニット CU310-2 PN、データは全て mm および (インチ)

## 6.2 コントロールユニット CU310-2 PN (PROFINET)

### 6.2.7 技術データ

表 6- 20 CU310-2 PN の技術仕様

| 6SL3040-1LA01-0AA0           | ユニット                                  | 値                   |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 制御電源                         |                                       |                     |
| 電圧                           | V <sub>DC</sub>                       | DC 24 (20.4 ~ 28.8) |
| 電流 (DRIVE-CLiQ およびデジタル出力を除く) | A <sub>DC</sub>                       | 0.8                 |
| 電力損失                         | W                                     | <20                 |
| 最大 DRIVE-CLiQ ケーブル長          | m                                     | 100                 |
| PE/保護接地導体接続部                 | ハウジングに M4/3 Nm ネジで接続                  |                     |
| 応答時間                         | デジタル入/出力の応答時間は評価に依存します。 <sup>1)</sup> |                     |
| 重量                           | kg                                    | 0.95                |

1) 詳細は、以下のマニュアルにあります: 『SINAMICS S リストマニュアル』 – 「機能ダイアグラム」章を参照。



## 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

### 6.3.1 説明

コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS) は、ドライブの開ループおよび閉ループ制御機能が実装された単機ドライブ用コントロールモジュールです。

これは、PM-IF を介してブロックサイズのパワーモジュールを制御します。シャーシのパワーモジュールは DRIVE-CLiQ インターフェースを介してコントロールユニットから制御されます。

CU310-2 DP は、ホットプラグ接続が可能です。それは、ファームウェアバージョン 4.4 以降で使用できます。

以下の表は、CU310-2 DP のインターフェース一覧を示しています。

表 6-21 CU310-2 DP インターフェースの概要

| タイプ                         | 点数 |
|-----------------------------|----|
| 絶縁されたデジタル入力部                | 11 |
| 絶縁されていないデジタル入/出力部           | 8  |
| 絶縁されたデジタル入力部                | 1  |
| 絶縁されていないデジタル入力部             | 1  |
| DRIVE-CLiQ インターフェース         | 1  |
| PROFIBUS インターフェース           | 1  |
| シリアルインターフェース (RS232)        | 1  |
| エンコーダインターフェース (HTL/TTL/SSI) | 1  |
| LAN (Ethernet)              | 1  |
| 温度センサ入力                     | 1  |
| EP 端子                       | 1  |
| 測定用ソケット                     | 3  |

## 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

### 6.3.2 安全に関する注意



警告

機器の上下には、50 mm の冷却クリアランスを確保してください。 接続ケーブルが冷却用開口部を塞がないようにしてください。

### 6.3.3 インターフェースの説明

#### 6.3.3.1 概要

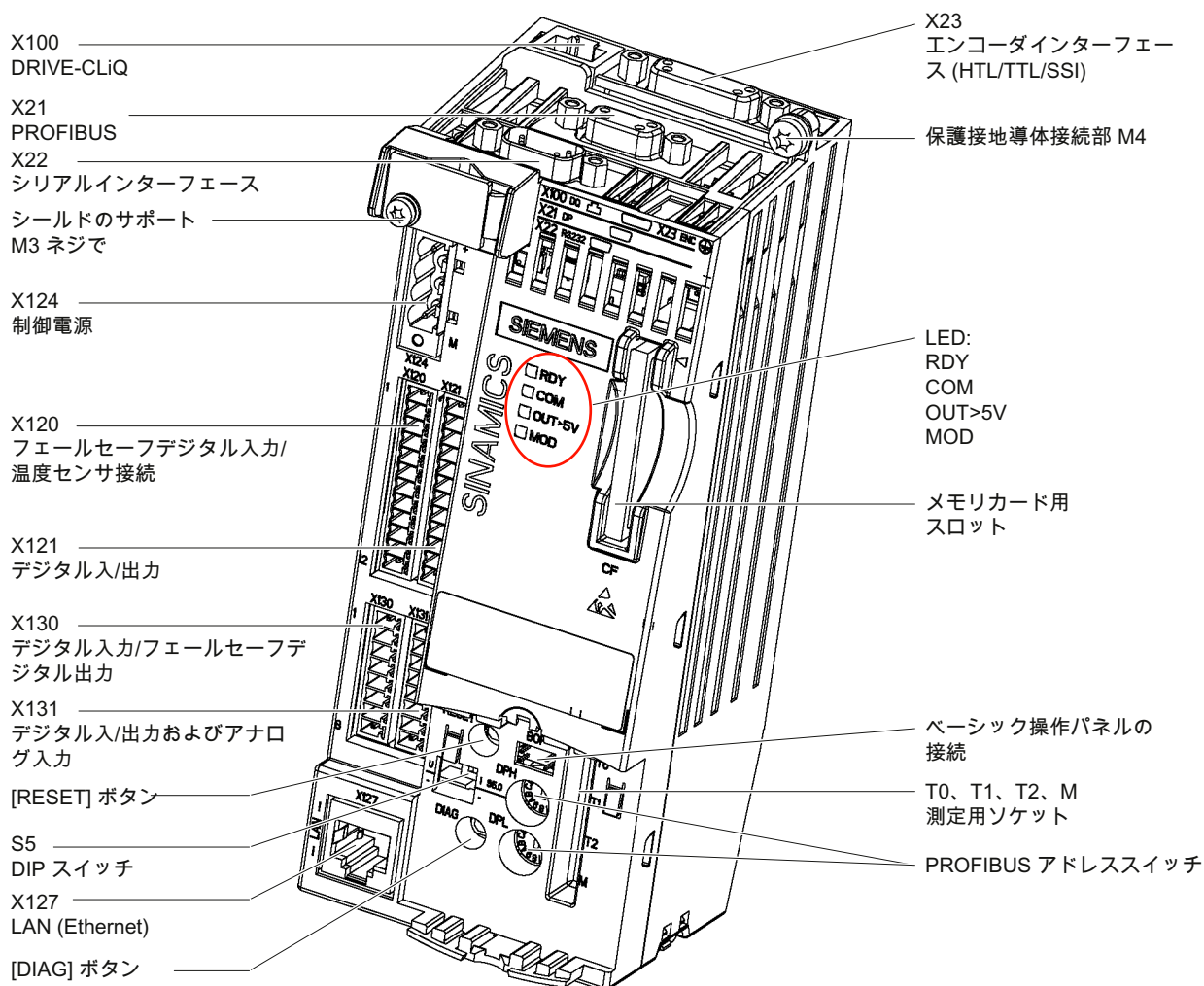


図 6-8 CU310-2 DP インターフェースの概要

パワーモジュールのインターフェースは、CU310-2 DP の背面にあります。

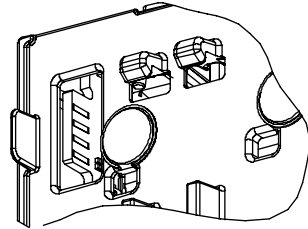
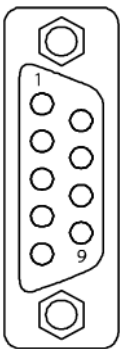


図 6-9 パワーモジュール (PM-IF) への CU310-2 DP インターフェース

### 6.3.3.2 X21 PROFIBUS

PROFIBUS インターフェース X21 は、アイソクロナスに運転することができます。

表 6- 22 X21 PROFIBUS インターフェース

|                                                                                     | ピン              | 信号名       | 意味                      | 範囲                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|------------------------|
|  | 1               | -         | 割り付けなし                  |                        |
|                                                                                     | 2               | M24_SERV  | Teleservice 電源、接地       | 0 V                    |
|                                                                                     | 3               | RxD/TxD-P | 受信/送信データ P (B)          | RS485                  |
|                                                                                     | 4               | CNTR-P    | 制御信号                    | TTL                    |
|                                                                                     | 5               | DGND      | PROFIBUS データ基準電位        |                        |
|                                                                                     | 6               | VP        | 電源電圧正側                  | 5 V ± 10 %             |
|                                                                                     | 7               | P24_SERV  | Teleservice 電源、+ (24 V) | 24 V (20.4 V ~ 28.8 V) |
|                                                                                     | 8               | RxD/TxD-N | 受信/送信データ N (A)          | RS485                  |
|                                                                                     | 9               | -         | 割り付けなし                  |                        |
| コネクタタイプ                                                                             | 9 ピン D-SUB コネクタ |           |                         |                        |

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

**注記**  
 リモート診断のために **teleservice** アダプタは **PROFIBUS** インターフェース **X21** に接続することができます。  
**Teleservice** (端子 2 および 7) 用の電源は、最大 **150 mA** の負荷が可能です。

**注意**  
**等電位ボンディング導体**  
 断面積が少なくとも **25 mm²** の等電位ボンディングケーブルは、互いに距離を置いた取り付け部分間で使用されなければなりません。  
 これが遵守されない場合、大幅な漏れ電流が **PROFIBUS** ケーブルを流れ、コントロールユニットまたは他の **PROFIBUS** ノードを破損します。

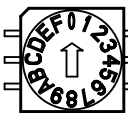
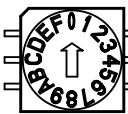
#### PROFIBUS コネクタ

バスラインの最初と最後のノードでは、終端抵抗器のスイッチが「入」されなければなりません。そうしなければ、データ伝送は正しく機能しません。  
 終端抵抗は、コネクタで有効化されます。  
 ケーブルシールドは、大きな接触面の両端で接続されなければなりません。

#### 6.3.3.3 PROFIBUS アドレススイッチ

U310-2 DP の **PROFIBUS** アドレスは、2 つのロータリコーディングスイッチ上で **16** 進数で設定されます。  
 値は、**0<sub>dec</sub> (00<sub>hex</sub>)** および **127<sub>dec</sub> (7F<sub>hex</sub>)** の間で設定できます。  
 上側ロータリコーディングスイッチ (**H**) は **16<sup>1</sup>** の **16** 進数を設定するために、下側のロータリコーディングスイッチ (**L**) は **16<sup>0</sup>** の **16** 進数を設定するために使用されます。

表 6-23 PROFIBUS アドレススイッチ

| ロータリコーディング<br>スイッチ                                                                          | 意味                   | 例                 |                   |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                             |                      | 21 <sub>dec</sub> | 35 <sub>dec</sub> | 126 <sub>dec</sub> |
|                                                                                             |                      | 15 <sub>hex</sub> | 23 <sub>hex</sub> | 7E <sub>hex</sub>  |
|  DP<br>H | 16 <sup>1</sup> = 16 | 1                 | 2                 | 7                  |
|  DP<br>L | 16 <sup>0</sup> = 1  | 5                 | 3                 | E                  |

## PROFIBUS アドレスの設定

ロータリコードスイッチの出荷時設定は、 $0_{\text{dec}}$  ( $00_{\text{hex}}$ ) です。

PROFIBUS アドレスを設定する方法は 2 通りです:

### 1. p0918 経由

- STARTER を使用して PROFIBUS ノードのバスアドレスを設定するには、まずロータリコーディングスイッチを  $0_{\text{dec}}$  ( $00_{\text{hex}}$ ) と  $127_{\text{dec}}$  ( $7F_{\text{hex}}$ ) に設定します。
- その後、パラメータ p0918 を、1 ～ 126 の値へのアドレス指定を設定するために使用します。

### 2. PROFIBUS アドレススイッチの使用

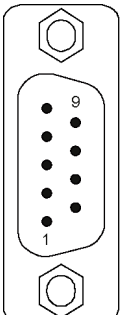
- PROFIBUS アドレスは手動で、ロータリコーディングスイッチで 1 ～ 126 の値に設定されます。この場合、p0918 は、アドレスを読み出すためにのみ使用されます。

#### 注記

PROFIBUS アドレススイッチを設定するために使用されるロータリコーディングスイッチは、ブランクカバー直下に位置します（「一覧」、図「CU310-2 DP インターフェースの概要」参照）。

## 6.3.3.4 X22 シリアルインターフェース(RS232)

表 6- 24 X22 シリアルインターフェース (RS232)

|                                                                                     | ピン              | 信号名        | 技術仕様  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-------|
|  | 1               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 2               | XRxD_RS232 | 受信データ |
|                                                                                     | 3               | XTxD_RS232 | 送信データ |
|                                                                                     | 4               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 5               | M          | 接地    |
|                                                                                     | 6               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 7               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 8               | 予備、使用しないこと |       |
|                                                                                     | 9               | 予備、使用しないこと |       |
| コネクタタイプ                                                                             | 9 ピン D-SUB コネクタ |            |       |

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

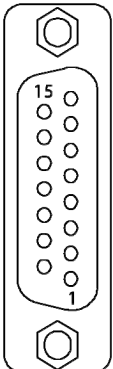
#### 特徴

最大データ速度は以下の通りです:

- 120 kBaud、負荷容量 1.0 nF 時
- 20 kBaud、負荷容量 2.5 nF 時

#### 6.3.3.5 X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

表 6-25 X23 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

|                                                                                    | ピン               | 信号名                | 技術仕様                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------------------|
|  | 1                | +Temp              | KTY または PTC 入力       |
|                                                                                    | 2                | SSI_CLK            | SSI クロック、正側          |
|                                                                                    | 3                | SSI_XCLK           | SSI クロック、負側          |
|                                                                                    | 4                | P エンコーダ 5 V / 24 V | エンコーダ電源              |
|                                                                                    | 5                | P エンコーダ 5 V / 24 V |                      |
|                                                                                    | 6                | P_Sense            | 検出入力、エンコーダ電源         |
|                                                                                    | 7                | M                  | 接地、エンコーダ電源           |
|                                                                                    | 8                | M (-Temp)          | KTY または PTC の接地      |
|                                                                                    | 9                | M_Sense            | 検出入力接地               |
|                                                                                    | 10               | RP                 | R トラック、正側            |
|                                                                                    | 11               | RN                 | R トラック、負側            |
|                                                                                    | 12               | BN                 | B トラック、負側            |
|                                                                                    | 13               | BP                 | B トラック、正側            |
|                                                                                    | 14               | AN_SSI_XDAT        | A トラック、負側/SSI データ、負側 |
|                                                                                    | 15               | AP_SSI_DAT         | A トラック、正側/SSI データ、正側 |
| コネクタタイプ                                                                            | 15 ピン D-SUB コネクタ |                    |                      |
| 温度センサ接続を介した測定電流:2 mA                                                               |                  |                    |                      |

通知

KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。  
磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。

注記

温度センサの接続方法には 2 通りあります:

1. X120、端子 1 および 2 を介して
2. X23、ピン 1 および 8 を介して

注記

バイポーラエンコーダの使用が推奨されます。

ユニポーラエンコーダを使用する場合、使用していないトラック信号負側は接続するか、接地することができます。これにより、異なる切り替えスレッシュホールドが生じます。

表 6- 26 接続可能な測定システムの技術仕様

| パラメータ                                                                               | 名称             | スレッシュホールド        | 最小                      | タイプ  | 最大                      | ユニット |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|
| バイポーラモード (パラメータ p0405.1=1) での許容信号レベル<br>(X23 に TTL、SSI、HTL バイポーラ) <sup>1)2)</sup>   | $U_{diff}$     |                  | 2.0                     |      | Vcc                     | V    |
| 許容信号周波数                                                                             | $f_s$          |                  | -                       |      | 500                     | kHz  |
| 必要なエッジクリアランス                                                                        | $t_{min}$      |                  | 100                     |      | -                       | ns   |
| 許容ゼロパルス ( $T_s = 1/f_s$ で)                                                          | 長さ             |                  | $\frac{1}{4} \cdot T_s$ |      | $\frac{3}{4} \cdot T_s$ |      |
|                                                                                     | パルス位置の中心       |                  | 50                      | 135  | 220                     | 度    |
| ユニポーラモード(パラメータ p0405.0=0)での切り替えスレッシュホールド。X23 の信号 AN_SSI_XDAT、BN、RN は M_Encoder に接続。 | $U_{(Switch)}$ | High (p0405.4=1) | 8.4                     | 10.6 | 13.1                    | V    |
|                                                                                     |                | Low (p0405.4=0)  | 3.5                     | 4.8  | 6.3                     | V    |

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

| パラメータ                                                                             | 名称                    | スレッシュホールド        | 最小  | タイプ  | 最大   | ユニット |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----|------|------|------|
| ユニポーラモード (パラメータ p0405.0=0) での切り替えスレッシュホールド。信号 AN_SSI_XDAT、BN、RN は X23 に接続されていません。 | U <sub>(Switch)</sub> | High (p0405.4=1) | 9   | 11.3 | 13.8 | V    |
|                                                                                   |                       | Low (p0405.4=0)  | 5.9 | 7.9  | 10.2 | V    |

1) RS422 仕様に準拠した他の信号レベル

2) 各信号の絶対レベルは 0 V と測定システムの VCC の間をとります。

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>通知</b>                                                                                                     |
| <b>5 V TTL エンコーダ用加工済みケーブル</b><br>5 V - TTL エンコーダ (6FX エンコーダ) を使用する場合、接続ケーブル 6FX8002-2CR00-.... を使用しなければなりません。 |

| エンコーダの種類                | 最大許容エンコーダケーブル長 [m] |
|-------------------------|--------------------|
| TTL <sup>1)</sup>       | 100                |
| HTL ユニポーラ <sup>2)</sup> | 100                |
| HTL バイポーラ               | 300                |

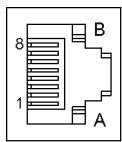
1) 100 m (リモート検出あり)

2) バイポーラ接続は、常により堅牢な伝送テクノロジーのために使用してください。プッシュプル信号を出力しないタイプのエンコーダの場合のみ、ユニポーラ接続を使用してください。



### 6.3.3.6 X100 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 6- 27 X100 DRIVE-CLiQ インターフェース

|                                                                                   | ピン        | 信号名        | 技術仕様            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------|
|  | 1         | TXP        | Transmit data + |
|                                                                                   | 2         | TXN        | Transmit data - |
|                                                                                   | 3         | RXP        | Receive data +  |
|                                                                                   | 4         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 5         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 6         | RXN        | Receive data -  |
|                                                                                   | 7         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | 8         | 予備、使用しないこと | -               |
|                                                                                   | A         | + (24 V)   | 電源              |
|                                                                                   | B         | M (0 V)    | 制御回路接地          |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |            |                 |

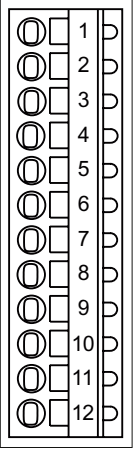
DRIVE-CLiQ ポートのブランキングカバーは、納入範囲に含まれます。

ブランキングカバー (50 部) 注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

#### 6.3.3.7 X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ

表 6- 28 X120 フェールセーフデジタル入力/温度センサ入力

|                                                                                    | 端子 | 名称 1)  | 技術仕様                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | +Temp  | 温度センサ : KTY84-1C130/PTC                                                                                                     |
|                                                                                    | 2  | -Temp  | 温度センサ接続を介した電流測定:2 mA                                                                                                        |
|                                                                                    | 3  | DI 16  | F-DI 0<br>電圧:- 3 V ~ +30 V<br>消費電流 (代表値) : 6 mA、DC 24 V 時<br>入力遅延 (代表値): 2)<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 μs<br>「1」 → 「0」 の場合:150 μs |
|                                                                                    | 4  | DI17+  |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 5  | DI17-  |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 6  | DI 18  | F-DI 1<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル:-3 V ~ +5 V                                                     |
|                                                                                    | 7  | DI 19+ |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 8  | DI 19- | F-DI 2<br>電氣的絶縁:<br>M1: DO16、DI16、DI18 および DI20 の基準電位<br>DI17-/DI19-/DI21-: DI17/DI19/DI21 の基準電位                            |
|                                                                                    | 9  | DI 20  |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 10 | DI 21+ |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 11 | DI 21- |                                                                                                                             |
|                                                                                    | 12 | M1     |                                                                                                                             |
| 最大接続可能断面積:1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)         |    |        |                                                                                                                             |

1) DI:デジタル入力; DO: デジタル出力、F-DI:フェールセーフデジタル入力

2) 純然たるハードウェアによる遅延

#### フェールセーフデジタル入力

F-DI はデジタル入力と、フォトカプラのカソードに接続される二番目のデジタル入力  
で構成されます。

#### 温度センサ入力

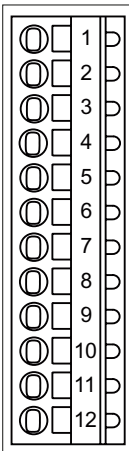
| 通知                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|
| KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。<br>磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。 |

温度センサに関する詳細は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル』の「SINAMINS コ  
ンポーネントの温度センサ」セクションで見つかる場合があります。

温度センサケーブルの最大長は 300 m です。ケーブルはシールド付きでなければなりません。ケーブル長 >100 m の場合、断面積  $\geq 1 \text{ mm}^2$  のケーブルが使用されなければなりません。

### 6.3.3.8 X121 デジタル入/出力

表 6- 29 X121 デジタル入力および双方向デジタル入/出力

|                                                                                    | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI 0             | 電圧: DC -3 V ~ +30 V                                                                                                                                                                           |
|                                                                                    | 2  | DI 1             | 消費電流 (代表値) : 6 mA、DC 24 V 時                                                                                                                                                                   |
|                                                                                    | 3  | DI 2             | 電氣的絶縁: フォトカプラを介して                                                                                                                                                                             |
|                                                                                    | 4  | DI 3             | レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル: -3 V ~ +5 V ( $\leq 2 \text{ mA}$ の場合)<br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 $\mu\text{s}$<br>「1」 → 「0」 の場合: 150 $\mu\text{s}$<br>極性反転に対する保護 |
|                                                                                    | 5  | M2               | デジタル入力 DI 0 ~ DI 3 の基準電位                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    | 6  | M                | 制御回路用基準電位                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                    | 7  | DI/DO 8          | 入力として:                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                    | 8  | DI/DO 9          | 電圧: DC -3 V ~ +30 V                                                                                                                                                                           |
|                                                                                    | 9  | M                | 消費電流 (代表値) : 5 mA、24 V 時                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    | 10 | DI/DO 10         | レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V                                                                                                                                                        |
|                                                                                    | 11 | DI/DO 11         |                                                                                                                                                                                               |

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

|                                                                                        | 端子 | 名称 1) | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        | 12 | M     | <p>Low レベル: -3 V ~ 5 V (<math>\leq 2</math> mA の場合)</p> <p>DI/DO 8、9、10、および 11 は「高速入力」 2)</p> <p>入力遅延 (代表値):</p> <p>「0」 → 「1」 の場合: 5 <math>\mu</math>s</p> <p>「1」 → 「0」 の場合: 50 <math>\mu</math>s</p> <p>出力として:</p> <p>電圧: DC 24 V</p> <p>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA</p> <p>出力遅延 (代表値 / 最大値.)<sup>3)</sup>:</p> <p>「0」 → 「1」 の場合: 150 <math>\mu</math>s / 400 <math>\mu</math>s</p> <p>「1」 → 「0」 の場合: 75 <math>\mu</math>s / 100 <math>\mu</math>s</p> <p>短絡、地絡、耐過負荷</p> <p>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」</p> <p>スイッチング周波数:</p> <p>抵抗負荷の場合: 最大 100 Hz</p> <p>誘導負荷の場合: 最大 0.5 Hz</p> <p>ランプ負荷の場合: 最大 10 Hz</p> <p>最大ランプ負荷: 5 W</p> |
| <p>最大接続可能断面積: 1.5 mm<sup>2</sup></p> <p>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」 章を参照)</p> |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

1) DI: デジタル入力; DI/DO: 双方向デジタル入/出力

2) 高速入力は、プローブの入力または外部ゼロマークの入力として使用することができます

3) 以下のためのデータ:  $V_{cc} = 24$  V; 負荷 48  $\Omega$ ; high (「1」) = 90%  $V_{out}$ ; low (「0」) = 10%  $V_{out}$

#### 通知

入力端子の開放時は、「Low」として解釈されます。

端子 M2 は、デジタル入力 (DI0 ... DI3) が使用可能であるように、接続されなければなりません。これは、以下により実現されます:

- デジタル入力の基準電位を布線する、または
- 端子 M へのジャンパ。これは、これらのデジタル入力の電氣的絶縁を取り除きます。

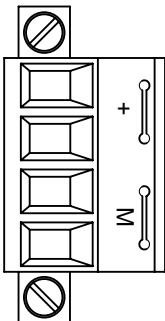
注記

24V 電源は、デジタル出力用の端子 **X124** に接続されなければなりません。

24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

### 6.3.3.9 X124 制御電源

表 6- 30 X124 制御電源

|                                                                                    | 端子 | 名称     | 技術仕様                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流: 最大 1.0A (DRIVE-CLiQ またはデジタル出力なし)<br>コネクタのジャンパを介した最大電流:20 A |
|                                                                                    | +  | 制御電源   |                                                                                                   |
|                                                                                    | M  | 制御回路接地 |                                                                                                   |
|                                                                                    | M  | 制御回路接地 |                                                                                                   |

最大接続可能断面積:2.5 mm<sup>2</sup>

タイプ: ネジ端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)

ネジ端子は、マイナスドライバを使用して強くネジ止めしなければなりません。

最大許容ケーブル配線長は 10 m です。

24 V 電源が接続されない場合、以下のインターフェースのデジタル出力は使用できません:

- X121 (DO8 ~ DO11)
- X131 (DO12 ~ DO 15)

注記

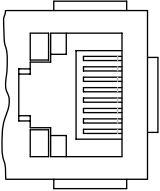
2 つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

消費電流は、DRIVE-CLiQ ノードの値およびデジタル出力によって増加されます。

## 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

### 6.3.3.10 X127 LAN (Ethernet)

表 6- 31 X127 LAN (Ethernet)

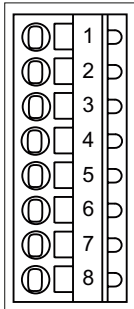
|                                                                                   | ピン        | 信号名        | 技術仕様                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------|
|  | 1         | TXP        | Ethernet transmit data + |
|                                                                                   | 2         | TXN        | Ethernet transmit data - |
|                                                                                   | 3         | RXP        | Ethernet receive data +  |
|                                                                                   | 4         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 5         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 6         | RXN        | Ethernet receive data -  |
|                                                                                   | 7         | 予備、使用しないこと | -                        |
|                                                                                   | 8         | 予備、使用しないこと | -                        |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |            |                          |

#### 注記

Ethernet インターフェースは、Auto MDI(X) をサポートします。そのため、クロスケーブルと非クロスケーブルの両方をデバイスの接続に使用できます。

### 6.3.3.11 X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力

表 6- 32 X130 デジタル入力 / フェールセーフデジタル出力

|                                                                                   | 端子 | 名称 1)  | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI 22+ | 電圧: DC -3 V ~ +30 V<br>消費電流 (代表値): 6 mA、DC 24 V 時<br>電氣的絶縁: フォトカプラを介して<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル: 15 V ~ 30 V<br>Low レベル: -3 V ~ +5 V (≦ 2 mA の場合)<br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 50 μs<br>「1」 → 「0」 の場合: 150 μs<br>極性反転に対する保護 |
|                                                                                   | 2  | DI 22- |                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                   | 3  | M2     | デジタル入力 DI 0 ~ DI 3 の基準電位                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                   | 4  | M      | 制御回路用基準電位                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                   | 5  | M1     | DI 16、DI 18、DI 20 および DO 16 の基準電位                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | 6  | 24 V1  | DO 16 用電源                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                   | 7  | DO 16+ | F-DO 0 2)<br>電圧: DC 24 V<br>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA<br>出力遅延 (代表値 / 最大値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 150 μs / 400 μs<br>「1」 → 「0」 の場合: 75 μs / 100 μs<br>短絡、地絡、耐過負荷<br>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」なし                                                      |
|                                                                                   | 8  | DO 16- |                                                                                                                                                                                                                                     |
| 最大接続可能断面積: 1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)       |    |        |                                                                                                                                                                                                                                     |

1) DI: デジタル入力/DO: デジタル出力

2) F-DO: フェールセーフデジタル出力

#### フェールセーフデジタル出力

F-DO は、high 側スイッチと low 側スイッチで構成されます。

セーフティ機能がないアプリケーションでは、high 側スイッチは、追加のデジタル出力として使用される場合があります。low 側スイッチは使用できません。

### 6.3 コントロールユニット *CU310-2 DP (PROFIBUS)*

---

#### 注記

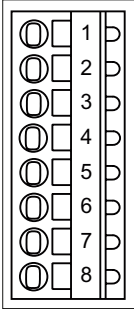
24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

---



### 6.3.3.12 X131 デジタル入/出力およびアナログ入力

表 6- 33 X131 同方向デジタル入/出力およびアナログ入力

|                                                                                   | 端子 | 名称 <sup>1)</sup> | 技術仕様                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1  | DI/DO 12         | <b>入力として:</b><br>電圧: DC -3 V ~ +30 V<br>消費電流 (代表値) :5 mA、24 V 時<br>レベル (リップルを含む)<br>High レベル:15 V ~ 30 V<br>Low レベル: -3 V ~ 5 V (≤ 2 mA の場合)<br>DI/DO 12、13、14、および 15 は「高速入力」 <sup>2)</sup><br>入力遅延 (代表値):<br>「0」 → 「1」 の場合: 5 μs<br>「1」 → 「0」 の場合:50 μs<br><b>出力として:</b><br>電圧:DC 24 V<br>出力あたりの最大負荷電流: 500 mA<br>出力遅延 (代表値 / 最大値.) <sup>3)</sup> :<br>「0」 → 「1」 の場合: 150 μs/400 μs<br>「1」 → 「0」 の場合: 75 μs / 100 μs<br>短絡、地絡、耐過負荷<br>過負荷トリップ後に再びスイッチ「入」<br>スイッチング周波数:<br>抵抗負荷の場合: 最大 100 Hz<br>誘導負荷の場合: 最大 0.5 Hz<br>ランプ負荷の場合:最大 10 Hz<br>最大ランプ負荷:5 W |
|                                                                                   | 2  | DI/DO 13         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 3  | M                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 4  | DI/DO 14         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 5  | DI/DO 15         | <b>制御回路接地</b><br>アナログ入力は、DIP スイッチ S5 を使用して電流または電圧入力間で切り替えることができます<br>電圧: -10 V ~ +10 V; $R_i > 100\text{ k}\Omega$<br>電流: -20 mA ~ +20 mA; $R_i = 250\ \Omega$<br>分解可能な最大範囲: -11 V ~ +11 V<br>コモンモード範囲: $\pm 12\text{ V}$<br>分解能: 13 ビット (分解可能な最大範囲との関連で)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                   | 6  | M                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 7  | AI +             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 8  | AI-              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

| 端子                                                                          | 名称 1) | 技術仕様 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| 最大接続可能断面積:1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤取り付けおよび EMC/接続システム」 章を参照) |       |      |

- 1) DI/DO: 双方向デジタル入/出力; AI:アナログ入力
- 2) 高速入力は、プローブの入力または外部ゼロマークの入力として使用することができます。
- 3) 以下のためのデータ: V<sub>cc</sub> = 24 V; 負荷 48 Ω; high (「1」) = 90% V<sub>out</sub>; low (「0」) = 10% V<sub>out</sub>

 注意

コモンモード範囲を外れてはいけません。つまり、アナログ差動電圧信号は、基準電位に対して最大 +/- 15 V のオフセット電圧がかかる場合があります。これが遵守されない場合、アナログ/デジタル変換中に不正な結果が生じる場合があります。

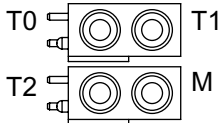
注記

24V 電源は、デジタル出力用の端子 X124 に接続されなければなりません。

24 V 電源で瞬時停電が発生した場合、復電するまでデジタル出力は動作しません。

6.3.3.13 測定用ソケット

表 6- 34 測定用ソケット T0、T1、T2

|                                                                                     | ソケット | 機能        | 技術仕様          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|---------------|
|  | T0   | 測定用ソケット 0 | 電圧: 0 V ~ 5 V |
|                                                                                     | T1   | 測定用ソケット 1 | 分解能: 8 ビット    |
|                                                                                     | T2   | 測定用ソケット 2 | 負荷電流: 最大 3 mA |
|                                                                                     | M    | 接地        | 連続短絡防止        |
|                                                                                     |      |           | 基準電位は、端子 M です |
| 測定用ソケットは、直径 2 mm のチップジャックプラグ専用です。                                                   |      |           |               |

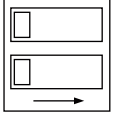
注記

測定用ソケットは試運転および診断をサポートします。 通常の運転の場合、それを接続してはいけません。

### 6.3.3.14 S5 DIP スイッチ

DIP スイッチ S5 は、電圧入力または電流入力間のアナログ入力の切り替えに使用されます。それは、ブランキングカバーの底部にあります (「一覧」、図「CU310-2 xx インターフェースの概要」参照)。

表 6- 35 DIP スイッチ S5 - 電圧/電流間の切り替え

|                                                                                   |      | スイッチ | 機能                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------|
|  | S5.0 | S5.0 | 電圧 (U) / 電流 (I) 間の切り替え |
|                                                                                   | S5.1 | S5.1 | 割り付けなし                 |

### 6.3.3.15 [DIAG] ボタン

[DIAG] 押しボタンは、サービスのためのものです。

### 6.3.3.16 [RESET] ボタン

[RESET] ボタンを押すことで、プリセットされた時間が経過すると CU310-2 DP が再起動されます。同時に、データのバックアップが行われます。これは、全ての設定が保持されるということを意味します。

## 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

### 6.3.3.17 メモリカード

#### メモリカードの挿入

CU310-2 DP 作動用のシーメンス社製メモリカードのみを使用してください。

#### 注意

コントロールユニットに電圧がない状態でのみ、メモリカードの挿入/取り外しを行ってください。これにより、データ損失およびシステムの発生しうる電源遮断が回避されます。

このメモリカードは **ESD** の影響を受けます。

メモリカードの挿入および取り外しの際には **ESD** 規定を遵守してください。

カードラベル上の矢印（左上、文字 **SIEMENS** の隣）が機器の矢印と一致するように、CU310-2 DP にメモリカードを挿入します。



図 6-10 CU310-2 DP メモリカードの挿入

#### 故障した CU310-2 DP 内のメモリカード

シーメンスに故障した CU310-2 DP を返却する場合、メモリカードを取り外し、安全な場所に保管してください。

つまり、皆様の保存されたデータ（ファームウェア、ライセンス、パラメータ）は、交換されたユニットの試運転で直ちに再びご利用いただけます。

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

#### 6.3.4 接続例

#### 安全機能なしの CU310-2 DP

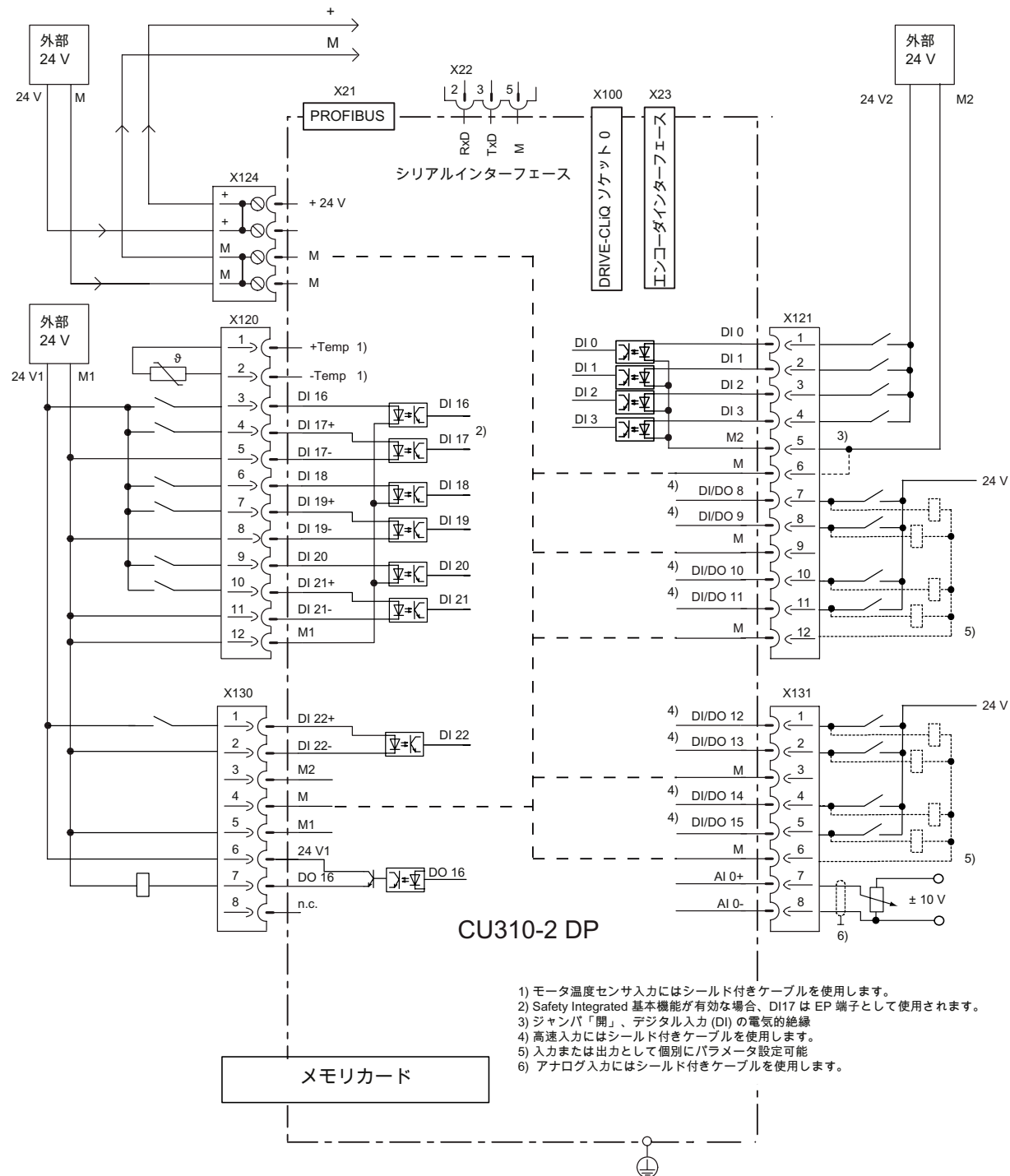


図 6-11 接続例、安全機能なしの CU310-2 DP

6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

安全機能付き CU310-2 DP

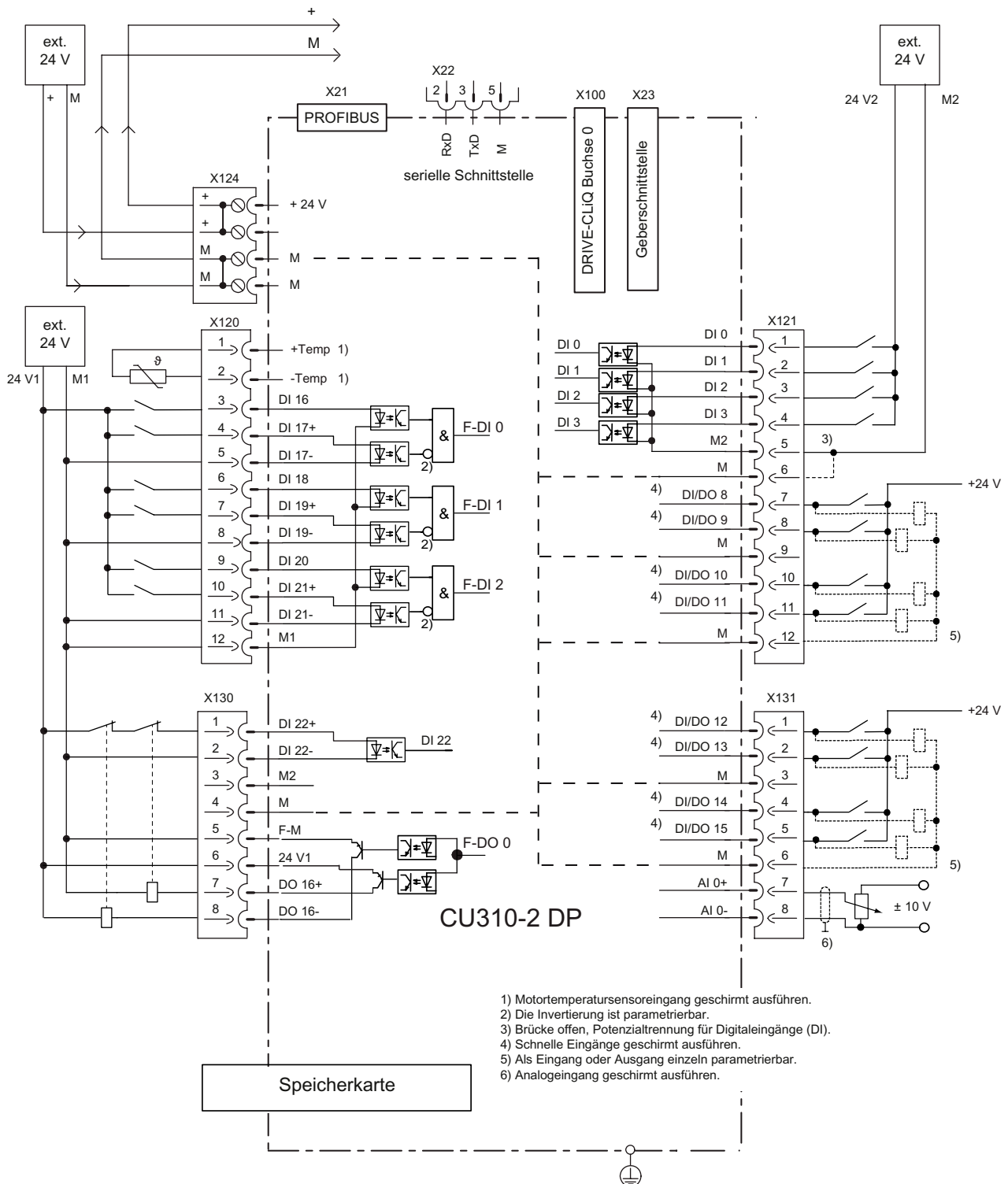


図 6-12 接続例、安全機能付き CU310-2 DP

## 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

### 6.3.5 LED の意味

#### 6.3.5.1 LED の意味

CU310-2 DP のハウジングの正面パネルには 4 つの LED があります (「一覧」、図「CU310-2 DP インターフェースの概要」参照)。

表 6- 36 LED

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| RDY    | 準備完了                    |
| COM    | フィールドバス通信のステータス         |
| OUT>5V | エンコーダ電源 > 5 V (TTL/HTL) |
| MOD    | 運転モード (予備)              |

多様な LED は、コントロールユニットが電源投入されると、スイッチ「入」および「切」されます (システムの現在の段階に依存)。スイッチ「入」になると、LED の色で、該当する電源投入段階のステータスが示されます (「電源投入中の LED 表示」参照)。

故障発生時、電源投入は該当する段階で終了されます。スイッチ「入」された LED は、スイッチ「入」された (明るい) およびスイッチ「切」された (暗い) LED に基づいて故障が判断できるように、この例の色で直ちに保持されます。

CU310-2 DP が問題なく電源投入されると、全ての LED は短時間消えます。LED「RDY」が持続的に緑色の場合、システムは運転準備完了状態です。

全ての LED は運転中にロードされたソフトウェアにより制御されます (「運転中の LED 表示」参照)。



### 6.3.5.2 起動中の LED の動作

表 6-37 ソフトウェアのロード

| LED           |               |        |       | ステータス       | 解説                              |
|---------------|---------------|--------|-------|-------------|---------------------------------|
| RDY           | COM           | OUT>5V | MOD   |             |                                 |
| オレンジ色         | オレンジ色         | オレンジ色  | オレンジ色 | POWER ON    | 全ての LED は約 1 s 点灯               |
| 赤色            | 赤色            | OFF    | OFF   | ハードウェアのリセット | [RESET] ボタンを押したのち、LED は約 1 s 点灯 |
| 赤色            | 赤色            | OFF    | OFF   | BIOS ロード完了  | -                               |
| 赤色<br>点滅 2 Hz | 赤色            | OFF    | OFF   | BIOS エラー    | BIOS のロード中にエラーが発生しました           |
| 赤色<br>点滅 2 Hz | 赤色<br>点滅 2 Hz | OFF    | OFF   | ファイルエラー     | メモリカードが挿入されていないか、欠陥があります        |
|               |               |        |       |             | メモリカード上のソフトウェアが存在しないか、破損しています   |

表 6-38 ファームウェア

| LED |       |        |     | ステータス                    | 解説                          |
|-----|-------|--------|-----|--------------------------|-----------------------------|
| RDY | COM   | OUT>5V | MOD |                          |                             |
| 赤色  | オレンジ色 | OFF    | OFF | ファームウェアロード中              | 一定の点滅周波数なしに（不規則に）COM-LED 点滅 |
| 赤色  | OFF   | OFF    | OFF | ファームウェアロード完了             | -                           |
| OFF | 赤色    | OFF    | OFF | ファームウェア確認<br>(CRC エラーなし) | -                           |

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

| LED             |                 |        |     | ステータス                    | 解説        |
|-----------------|-----------------|--------|-----|--------------------------|-----------|
| RDY             | COM             | OUT>5V | MOD |                          |           |
| 赤色<br>点滅 0.5 Hz | 赤色<br>点滅 0.5 Hz | OFF    | OFF | ファームウェア確認<br>(CRC エラーなし) | CRC が不正です |
| オレンジ色           | OFF             | OFF    | OFF | ファームウェアの<br>初期化          | -         |

#### 6.3.5.3 運転状態時の LED の動作

表 6- 39 運転時の CU310-2 DP の LED の説明

| LED            | 色       | 状態           | 内容 / 原因                                                          | 解決策                       |
|----------------|---------|--------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| RDY<br>(READY) | -       | Off          | 制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。                                        | 電源を確認してください               |
|                | 緑色      | 点灯           | ユニットは動作準備完了状態です。<br>DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行中です。                  | -                         |
|                |         | 点滅 0.5 Hz    | 試運転 / リセット                                                       | -                         |
|                |         | 点滅 2 Hz      | メモ리카ードへの書き込み                                                     | -                         |
|                | 赤色      | 点滅<br>2 Hz   | 一般エラー                                                            | パラメータ割り付け / コンフィグレーションの確認 |
|                | 赤色 / 緑色 | 点滅<br>0.5 Hz | コントロールユニットは動作準備完了状態ですが、ソフトウェアライセンスがありません。                        | 不明のライセンスをインストールします。       |
|                | オレンジ色   | 点滅<br>0.5 Hz | DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアをアップデート中です。                            | -                         |
|                |         | 点滅<br>2 Hz   | DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアのアップデートが完了しました。該当コンポーネントの電源投入を待機しています。 | コンポーネントをオンに切り替えます。        |

6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

| LED       | 色                               | 状態           | 内容 / 原因                                                                                                                              | 解決策                                        |
|-----------|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|           | 緑色 / オレンジ色<br>または<br>赤色 / オレンジ色 | 点滅<br>2 Hz   | LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124[0])。<br>注：<br>p0124[0] = 1 にて有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。                                       | -                                          |
| COM       | -                               | Off          | サイクリック通信は (まだ) 実行されていません。<br>注：<br>コントロールユニットが動作準備完了であれば、PROFIdrive は通信準備完了状態です (LED : RDY を参照)。                                     | -                                          |
|           | 緑色                              | 点灯           | サイクリック通信が実施されています。                                                                                                                   | -                                          |
|           |                                 | 点滅<br>0.5 Hz | サイクリック通信がまだ十分に確立していません。<br>考えられる原因：<br>- コントローラが設定値を送信していません。<br>- アイソクロナスモードで、コントローラが GC (グローバルコントロール) を送信していないか、欠陥のある GC を送信しています。 | -                                          |
|           | 赤色                              | 点滅<br>0.5 Hz | PROFIBUS マスタが欠陥のあるパラメータ割り付けを送信しているか、コンフィグレーションファイルが破損しています。                                                                          | マスタ / コントローラとコントロールユニット間のコンフィグレーションを修正します。 |
|           |                                 | 点滅<br>2 Hz   | サイクリックバス通信が中断されたか、通信を確立できませんでした。                                                                                                     | バス通信エラーを修正します。                             |
| MOD       | -                               | Off          | -                                                                                                                                    | -                                          |
| OUT > 5 V | -                               | Off          | -                                                                                                                                    | -                                          |
|           | オレンジ色                           | 点灯           | 測定システム用の制御電源電圧は 24 V です。 1)                                                                                                          |                                            |

1) 接続されるエンコーダが、24 V 電源向けに設計されていることを確認します。5 V エンコーダを 24 V 電源へ接続すると、エンコーダの制御回路が破損することがあります。

### 6.3 コントロールユニット CU310-2 DP (PROFIBUS)

#### 6.3.6 外形寸法図

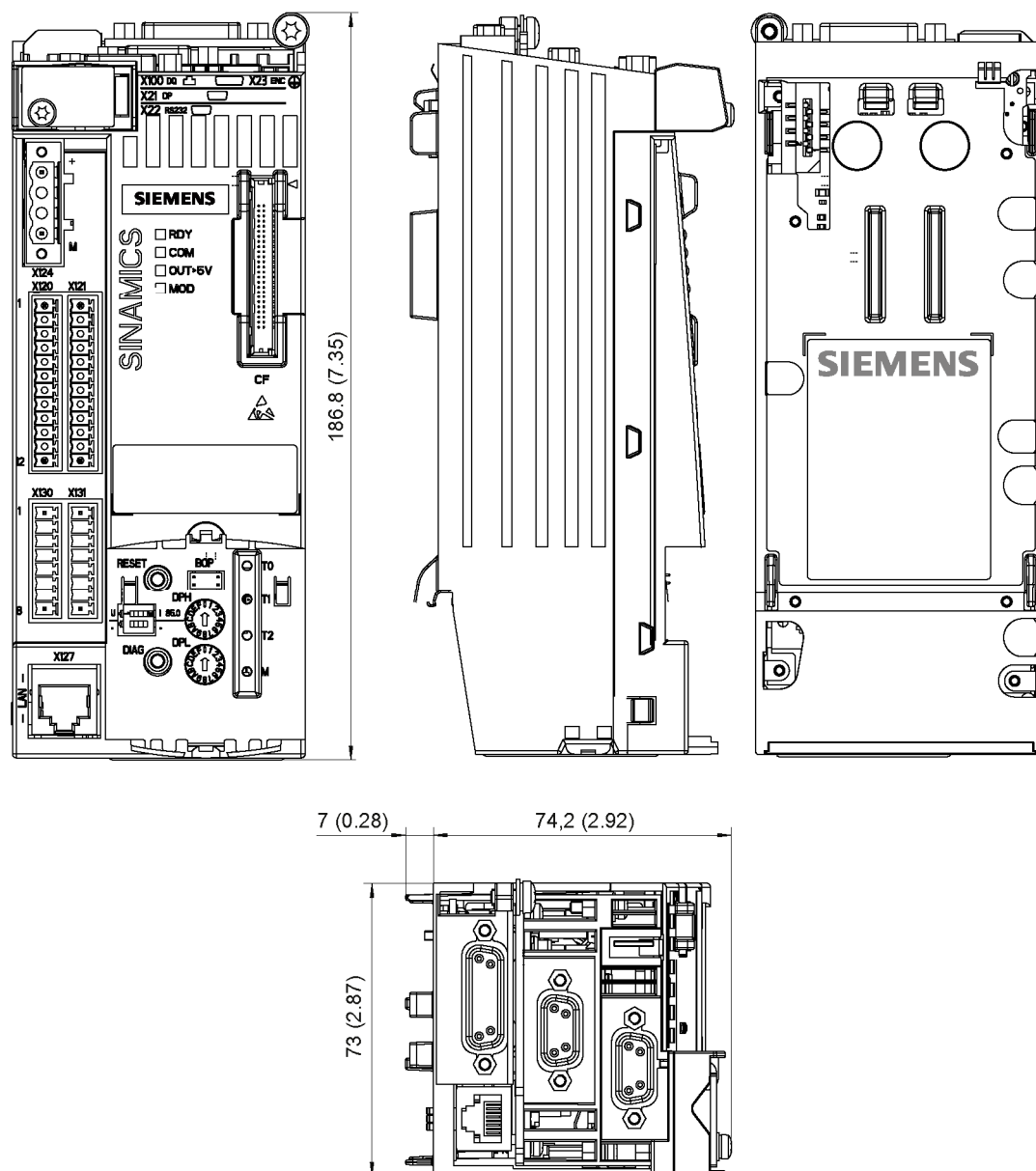


図 6-13 外形寸法図、コントロールユニット CU310-2 DP、データは全て mm および (インチ)

### 6.3.7 技術データ

表 6- 40 CU310-2 DP の技術仕様

| 6SL3040-1LA00-0AA0           | ユニット                                  | 値                   |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 制御電源                         |                                       |                     |
| 電圧                           | $V_{DC}$                              | DC 24 (20.4 ~ 28.8) |
| 電流 (DRIVE-CLiQ およびデジタル出力を除く) | $A_{DC}$                              | 0.8                 |
| 電力損失                         | W                                     | <20                 |
| 最大 DRIVE-CLiQ ケーブル長          | m                                     | 100                 |
| PE/保護接地導体接続部                 | ハウジングに M4/3 Nm ネジで接続                  |                     |
| 応答時間                         | デジタル入/出力の応答時間は評価に依存します。 <sup>1)</sup> |                     |
| 重量                           | kg                                    | 0.95                |

1) 詳細は、以下のマニュアルにあります: 『SINAMICS S リストマニュアル』 - 「機能ダイアグラム」章を参照。

## 6.4 コントロールユニットアダプタ CUA31

### 6.4 コントロールユニットアダプタ CUA31

#### 6.4.1 説明

CUA31 コントロールユニットアダプタは、上位レベルコントロールモジュール、例えば、CU320-2 を含む既存の DC/AC グループにブロックサイズのパワーユニットを接続するために使用されます。SINAMICS、SIMOTION または SINUMERIK 閉ループ制御での運転に対して閉ループ制御が外部的に実現されるため、閉ループ制御は常に複数軸に対して要求されます。

コントロールユニットアダプタ CUA31 は以下のインターフェース（ポート）を内蔵しています：

表 6-41 CUA31 の インターフェース概要

| タイプ                         | 数 |
|-----------------------------|---|
| DRIVE-CLiQ インターフェース         | 3 |
| EP 端子/温度センサ                 | 1 |
| パワーモジュールインターフェース<br>(PM-IF) | 1 |
| 24 V 制御電源                   | 1 |

#### 6.4.2 安全に関する情報



**警告**

コンポーネントの上下には、50 mm の冷却用隙間が必要です。接続ケーブルで冷却用開口部を塞がないで下さい。

### 6.4.3 インターフェースの説明

#### 6.4.3.1 概要

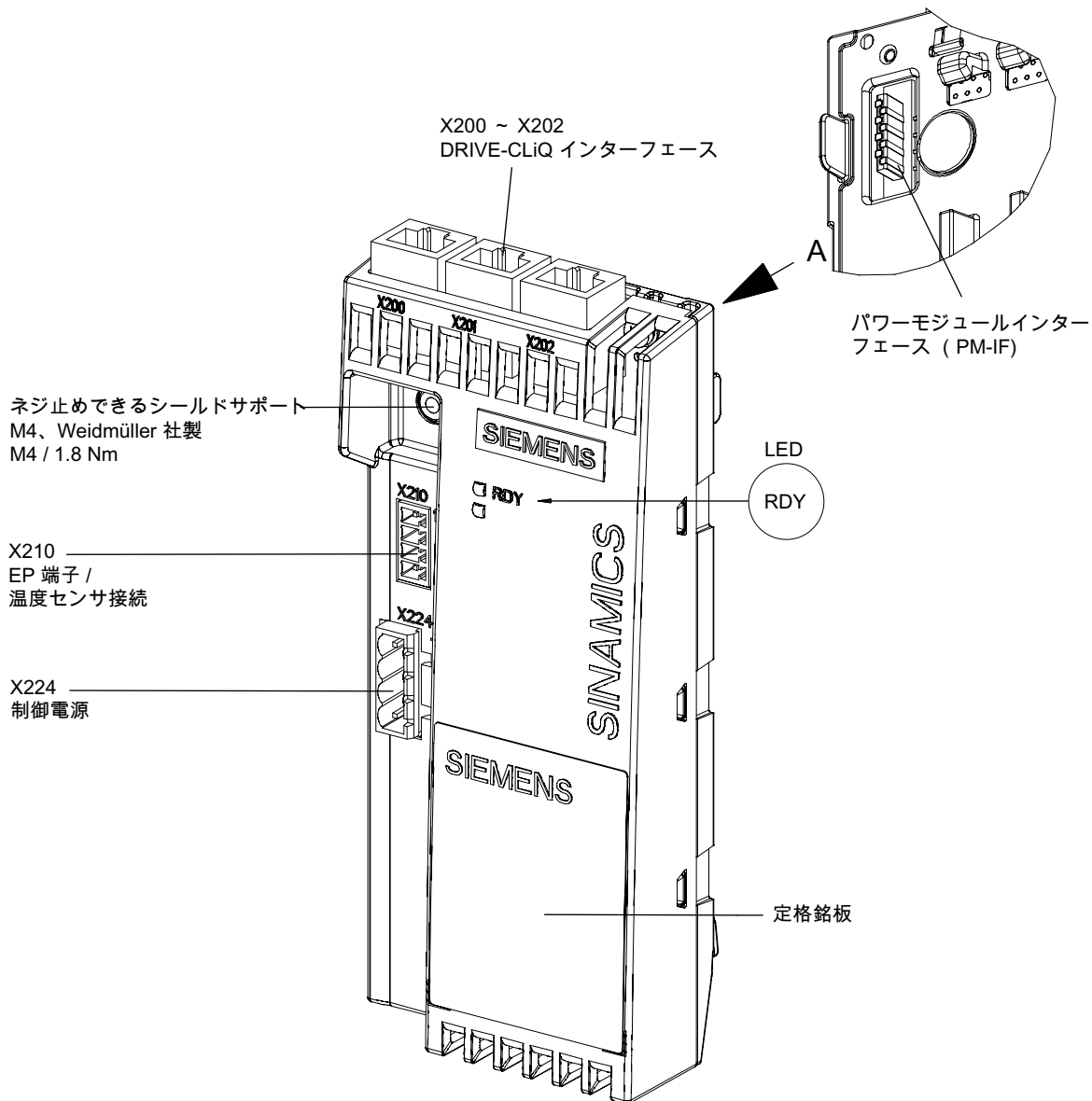


図 6-14 インターフェースの説明 CUA31

6.4 コントロールユニットアダプタ CUA31

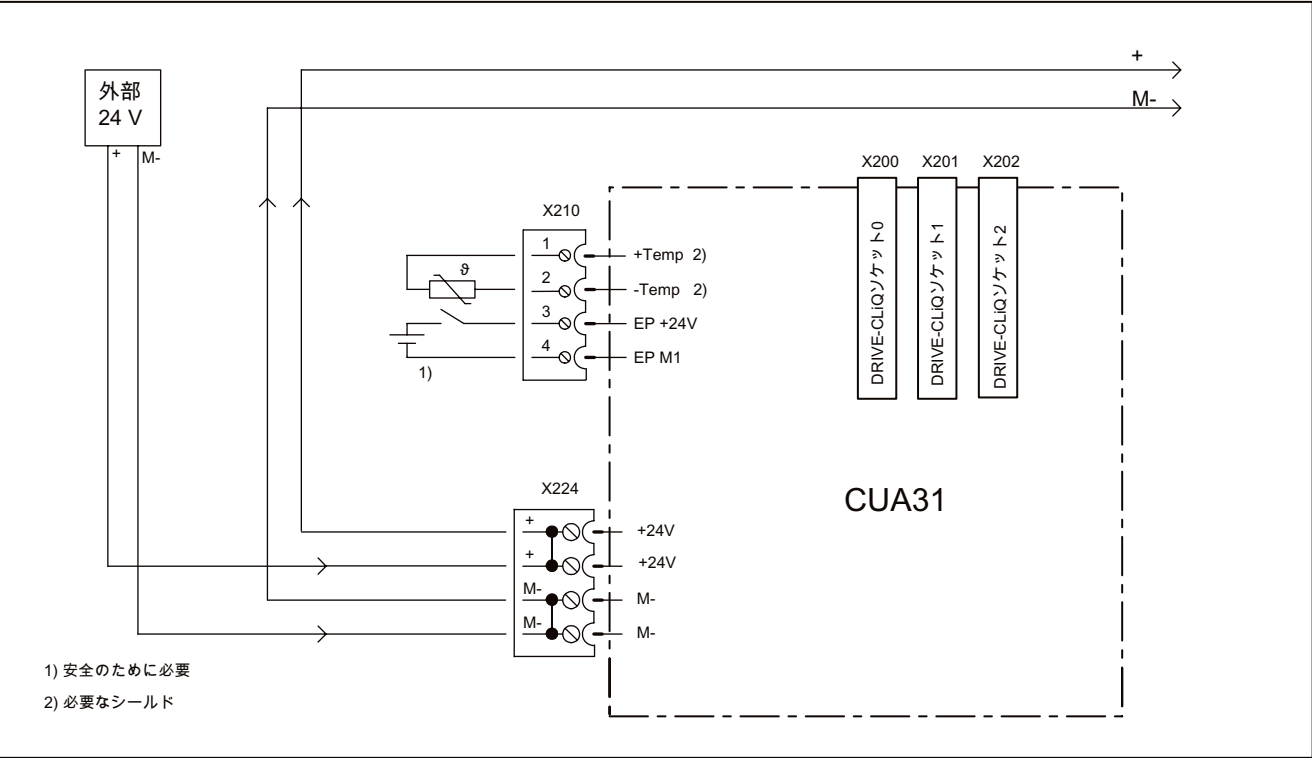


図 6-15 接続例、CUA31

6.4.3.2 X200 ～ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 6- 42 X200 ～ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

|  | ピン | 信号名        | 技術仕様            |
|--|----|------------|-----------------|
|  | 1  | TXP        | Transmit data + |
|  | 2  | TXN        | Transmit data - |
|  | 3  | RXP        | Receive data +  |
|  | 4  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 5  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 6  | RXN        | Receive data -  |
|  | 7  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 8  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | A  | + (24 V)   | 電源              |
|  | B  | M (0 V)    | 制御回路接地          |



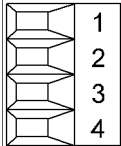
|         | ピン        | 信号名 | 技術仕様 |
|---------|-----------|-----|------|
| コネクタタイプ | RJ45 ソケット |     |      |

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

山一電機社製、注文番号: Y-ConAS-13

### 6.4.3.3 X210 EP 端子 / 温度センサ

表 6- 43 X210 EP 端子 / 温度センサ入力

|                                                                                   | 端子 | 機能                   | 技術仕様                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|-----------------------------------------------------|
|  | 1  | +Temp <sup>1)</sup>  | 温度センサ KTY84-1C130/PTC                               |
|                                                                                   | 2  | -Temp <sup>1)</sup>  |                                                     |
|                                                                                   | 3  | EP +24 V (パルスインネーブル) | 電源電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流: 10 mA      |
|                                                                                   | 4  | EP M1 (パルスインネーブル)    | 絶縁入力<br>信号伝送時間 :<br>L → H 100 μs<br>H → L : 1000 μs |
| 最大接続可能断面積 1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」章を参照)              |    |                      |                                                     |

1) 詳細については、試運転マニュアルを参照してください: SINAMICS S120、「SINAMICS コンポーネント用温度センサ」章を参照。

#### 温度センサ入力

温度の値が DRIVE-CLiQ で伝送されないモータには、温度センサが必要です。

| 通知                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|
| KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。<br>磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。 |

温度センサケーブルの最大長は 300 m です。ケーブルはシールド付きでなければなりません。ケーブル長 >100 m の場合、断面積 ≥1 mm<sup>2</sup> のケーブルが使用されなければなりません。

## 6.4 コントロールユニットアダプタ CUA31

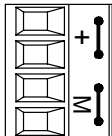
### 「安全停止」機能

「安全停止」機能が選択される場合、DC 24 V 電圧は端子 3 と 4 に接続されなければなりません。取り外しに際しては、パルスブロックがイネーブルされます。

|                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危険</b>                                                                                                                                                          |
| <p><b>感電する恐れがあります！</b></p> <p>EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。安全な電气的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。</p> <p>これを遵守しないと、感電する恐れがあります！</p> |

### 6.4.3.4 X224 制御電源

表 6- 44 X224 制御電源

|                                                                                     | 端子 | 機能     | 技術仕様                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流: 最大 0.8 A (DRIVE-CLiQ なし)<br>コネクタのジャンパを介した最大電流:20 A |
|                                                                                     | +  | 制御電源   |                                                                                           |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                                           |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                                           |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)         |    |        |                                                                                           |

#### 注記

2 つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

電流消費は、DRIVE-CLiQ ノード分だけ増加します。

#### 6.4.4 LED の意味

表 6- 45 コントロールユニットアダプタ 31 の LED の意味

| LED            | 色  | ステータス | 説明                                                |
|----------------|----|-------|---------------------------------------------------|
| RDY<br>(READY) | 赤色 | 点灯    | このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。                   |
|                | 緑色 | 点灯    | コンポーネントは運転準備ができており、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 |

#### 故障の原因および修正

故障の原因および修復についての情報は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル』にあります。

#### 6.4.5 外形寸法図

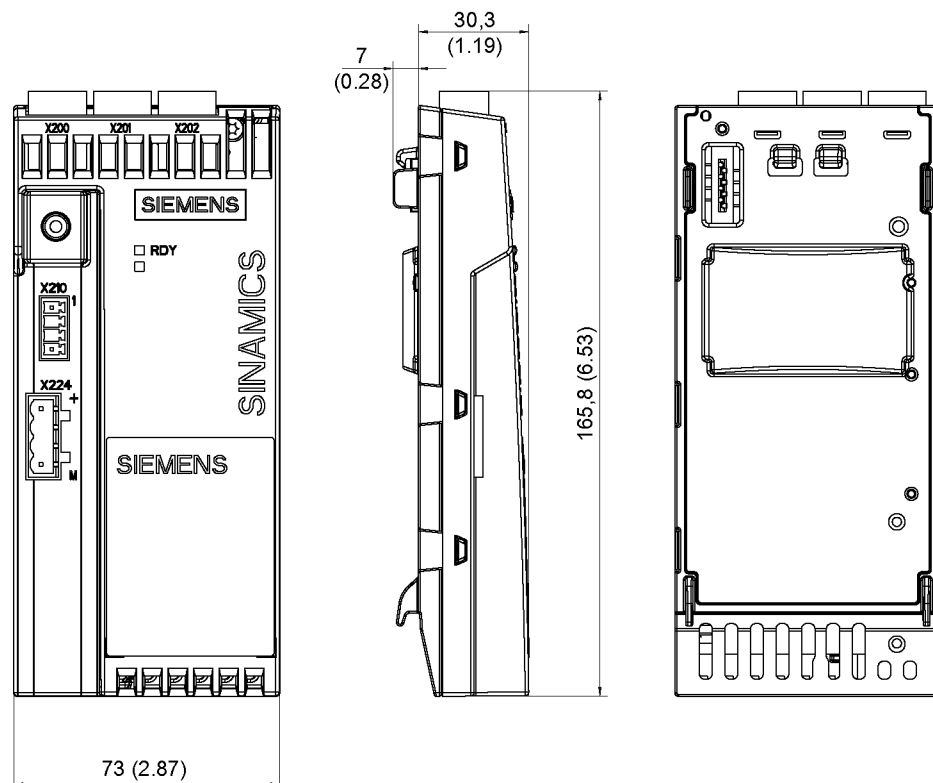


図 6-16 コントロールユニットアダプタ CUA31 の外形寸法図、データは全て mm および (インチ)

## 6.4 コントロールユニットアダプタ CUA31

### 6.4.6 技術仕様

表 6- 46 技術仕様 CUA31

| 6SL3040-0PA00-0AA0 / 6SL3040-0PA00-0AA1 | ユニット     | 値                   |
|-----------------------------------------|----------|---------------------|
| 制御電源                                    |          |                     |
| 電圧                                      | $V_{DC}$ | DC 24 (20.4 ~ 28.8) |
| 電流 (DRIVE-CLiQ を除く)                     | $A_{DC}$ | 0.1                 |
| 電力損失                                    | $W$      | 2.4                 |
| 最大 DRIVE-CLiQ ケーブル長                     |          |                     |
| CUA31、注文番号 6SL3040-0PA00-0AA0           | m        | 50                  |
| CUA31、注文番号 6SL3040-0PA00-0AA1           | m        | 100                 |
| 重量                                      | kg       | 0.31                |

## 6.5 コントロールユニットアダプタ CUA32

### 6.5.1 説明

CUA32 コントロールユニットアダプタは、上位レベルコントロールモジュール、例えば、CU320-2 を含む既存の DC/AC グループにブロックサイズのパワーユニットを接続するために使用されます。SINAMICS、SIMOTION または SINUMERIK 閉ループ制御での運転に対して閉ループ制御が外部的に実現されるため、閉ループ制御は常に複数軸に対して要求されます。

CUA32 は追加のエンコーダインターフェース (HTL/TTL/SSI) も提供します。

コントロールユニットアダプタ CUA32 は以下のインターフェース（ポート）を内蔵しています：

表 6-47 CUA32 のインターフェース概要

| タイプ                                             | 数 |
|-------------------------------------------------|---|
| DRIVE-CLiQ インターフェース                             | 3 |
| EP 端子/温度センサ                                     | 1 |
| パワーモジュールインターフェース (PM-IF)                        | 1 |
| 24 V 制御電源                                       | 1 |
| エンコーダインターフェース (HTL / TTL / SSI <sup>(1)</sup> ) | 1 |

1) CUA 32 ではインクリメンタルトラックなしの SSI エンコーダのみを使用することができます。

### 6.5.2 安全に関する情報

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b> |
| コンポーネントの上下には、50 mm の冷却用隙間が必要です。接続ケーブルで冷却用開口部を塞がないで下さい。                                        |

## 6.5 コントロールユニットアダプタ CUA32

### 6.5.3 インターフェースの説明

#### 6.5.3.1 概要

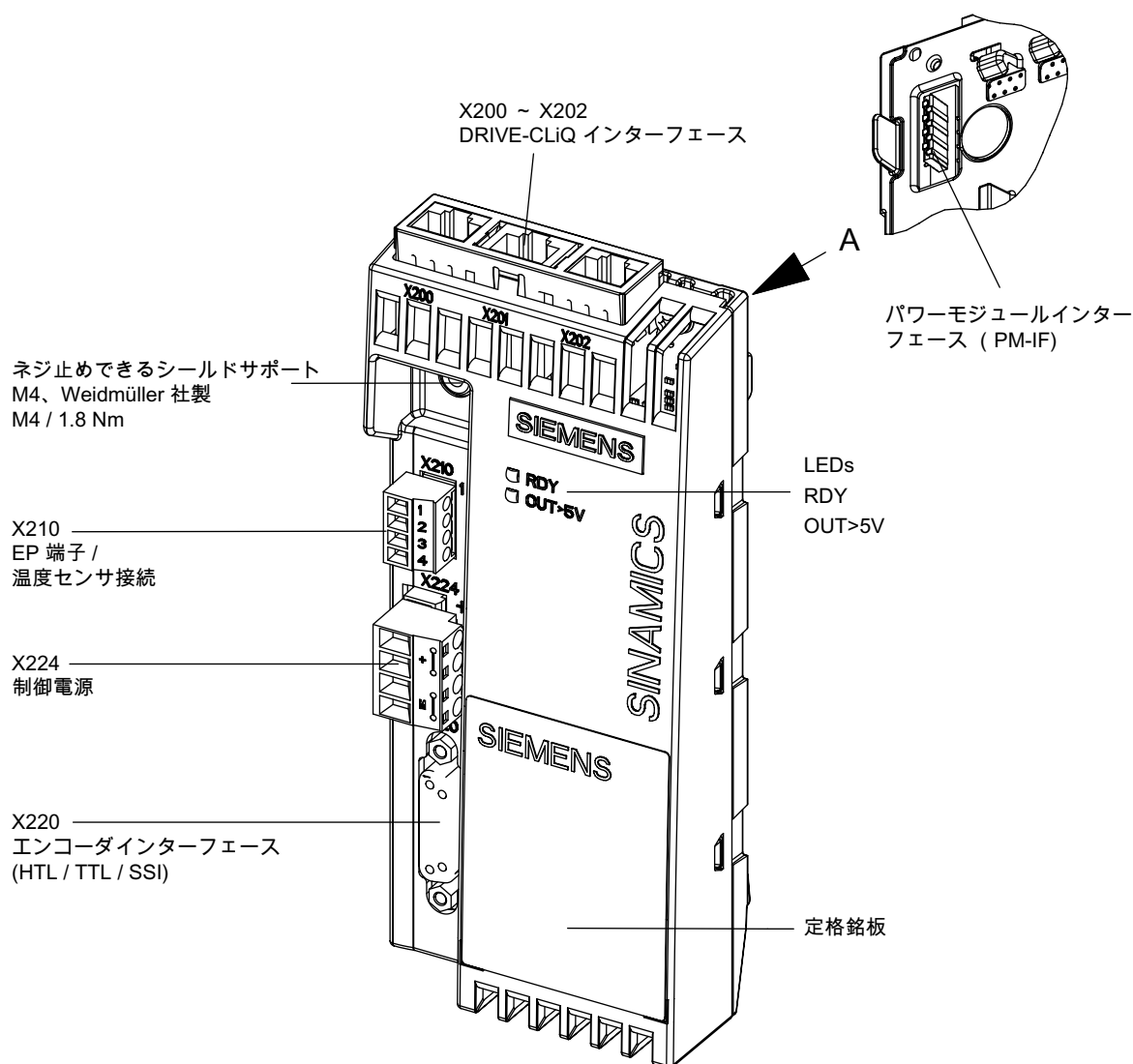


図 6-17 インターフェースの説明 CUA32

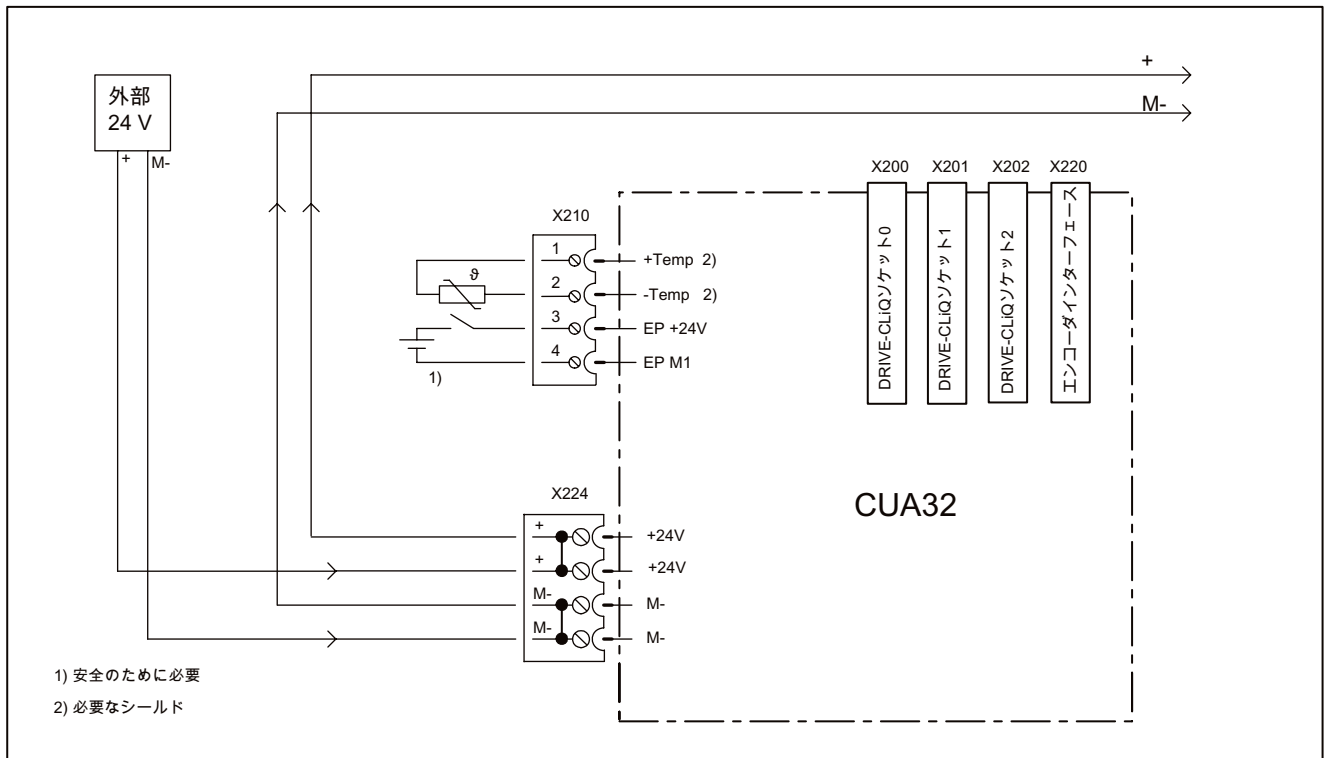


図 6-18 CUA32 の接続例

### 6.5.3.2 X200 ～ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 6- 48 X200 ～ X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

|  | ピン | 信号名        | 技術仕様            |
|--|----|------------|-----------------|
|  | 1  | TXP        | Transmit data + |
|  | 2  | TXN        | Transmit data - |
|  | 3  | RXP        | Receive data +  |
|  | 4  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 5  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 6  | RXN        | Receive data -  |
|  | 7  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | 8  | 予備、使用しないこと |                 |
|  | A  | + (24 V)   | 電源              |
|  | B  | M (0 V)    | 制御回路接地          |

## 6.5 コントロールユニットアダプタ CUA32

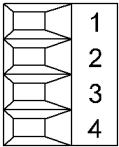
|         | ピン        | 信号名 | 技術仕様 |
|---------|-----------|-----|------|
| コネクタタイプ | RJ45 ソケット |     |      |

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 部) 注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0

### 6.5.3.3 X210 EP 端子 / 温度センサ

表 6- 49 X210 EP 端子 / 温度センサ入力

|                                                                                   | 端子 | 機能                   | 技術仕様                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|-----------------------------------------------------|
|  | 1  | +Temp <sup>1)</sup>  | 温度センサ KTY84-1C130/PTC                               |
|                                                                                   | 2  | -Temp <sup>1)</sup>  |                                                     |
|                                                                                   | 3  | EP +24 V (パルスインネーブル) | 電源電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V)<br>消費電流: 10 mA      |
|                                                                                   | 4  | EP M1 (パルスインネーブル)    | 絶縁入力<br>信号伝送時間 :<br>L → H 100 μs<br>H → L : 1000 μs |
| 最大接続可能断面積 1.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」章を参照)              |    |                      |                                                     |

1) 詳細については、試運転マニュアルを参照してください: SINAMICS S120、「SINAMICS コンポーネント用温度センサ」章を参照。

#### 温度センサ入力

温度の値が DRIVE-CLiQ で伝送されないモータには、温度センサが必要です。

#### 通知

KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。  
磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。

温度センサケーブルの最大長は 300 m です。ケーブルはシールド付きでなければなりません。ケーブル長 >100 m の場合、断面積 ≥1 mm<sup>2</sup> のケーブルが使用されなければなりません。



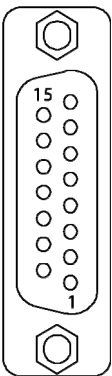
### 「安全停止」機能

「安全停止」機能が選択される場合、DC 24 V 電圧は端子 3 と 4 に接続されなければなりません。取り外しに際しては、パルスブロックがイネーブルされます。

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>⚠ 危険</b></p> <p><b>感電する恐れがあります！</b></p> <p>EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。安全な電气的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。</p> <p>これを遵守しないと、感電する恐れがあります！</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6.5.3.4 X220 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

表 6- 50 X220 HTL/TTL/SSI エンコーダインターフェース

|                                                                                     | ピン | 信号名                | 技術仕様                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----------------------|
|  | 1  | +Temp              | KTY または PTC 入力       |
|                                                                                     | 2  | SSI_CLK            | SSI クロック、正側          |
|                                                                                     | 3  | SSI_XCLK           | SSI クロック、負側          |
|                                                                                     | 4  | P エンコーダ 5 V / 24 V | エンコーダ電源              |
|                                                                                     | 5  | P エンコーダ 5 V / 24 V | エンコーダ電源              |
|                                                                                     | 6  | P sense            | 検出入力、エンコーダ電源         |
|                                                                                     | 7  | M エンコーダ (M)        | 接地、エンコーダ電源           |
|                                                                                     | 8  | -Temp              | KTY または PTC の接地      |
|                                                                                     | 9  | M sense            | 検出入力接地               |
|                                                                                     | 10 | RP                 | R トラック、正側            |
|                                                                                     | 11 | RN                 | R トラック、負側            |
|                                                                                     | 12 | BN                 | B トラック、負側            |
|                                                                                     | 13 | BP                 | B トラック、正側            |
|                                                                                     | 14 | AN_SSI_XDAT        | A トラック、負側/SSI データ、負側 |

## 6.5 コントロールユニットアダプタ CUA32

|         | ピン               | 信号名        | 技術仕様                     |
|---------|------------------|------------|--------------------------|
|         | 15               | AP_SSI_DAT | A トラック、正側/SSI データ、<br>正側 |
| コネクタタイプ | 15 ピン D-SUB コネクタ |            |                          |

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>通知</b>                                                             |
| KTY 温度センサは、正しい磁極で接続されなければなりません。<br>磁極が反転されると、センサは、モータ過熱を検出することができません。 |

表 6-51 接続可能な測定システムの技術仕様

| パラメータ                            | 名称          | スレッシ<br>ホールド | 最小        | タイプ | 最大       | ユニット |
|----------------------------------|-------------|--------------|-----------|-----|----------|------|
| High 信号レベル<br>(X220 の TTL バイポーラ) | $U_{Hdiff}$ |              | 2         |     | 5        | V    |
| Low 信号レベル<br>(X220 の TTL バイポーラ)  | $U_{Ldiff}$ |              | -5        |     | -2       | V    |
| High 信号レベル<br>(HTL ユニポーラ)        | $U_H$       | High         | 17        |     | $V_{CC}$ | V    |
|                                  |             | Low          | 10        |     | $V_{CC}$ | V    |
| Low 信号レベル<br>(HTL ユニポーラ)         | $U_L$       | High         | 0         |     | 7        | V    |
|                                  |             | Low          | 0         |     | 2        | V    |
| High 信号レベル<br>(HTL バイポーラ)        | $U_{Hdiff}$ |              | 3         |     | $V_{CC}$ | V    |
| Low 信号レベル<br>(HTL バイポーラ)         | $U_{Ldiff}$ |              | $-V_{CC}$ |     | -3       | V    |
| High 信号レベル<br>(X220 の SSI バイポーラ) | $U_{Hdiff}$ |              | 2         |     | 5        | V    |
| High 信号レベル<br>(X220 の SSI バイポーラ) | $U_{Ldiff}$ |              | -5        |     | -2       | V    |
| 信号周波数                            | $f_s$       |              | -         |     | 500      | kHz  |

| パラメータ                   | 名称           | スレッシュ<br>ホールド | 最小                      | タイプ | 最大                      | ユニット |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------------------|-----|-------------------------|------|
| エッジクリアランス               | $t_{\min}$   |               | 100                     |     | -                       | ns   |
| ゼロパルス ( $T_s = 1/f_s$ ) | 長さ           |               | $\frac{1}{4} \cdot T_s$ |     | $\frac{3}{4} \cdot T_s$ |      |
|                         | パルス位置<br>の中心 |               | 50                      | 135 | 220                     | 度    |

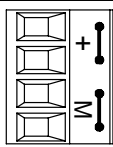
#### 注記

バイポーラエンコーダの使用を推奨します。

ユニポーラエンコーダを使用する場合、15 ピン D-SUB コネクタを開けて、未使用の反転信号 (AN ピン 14、BN ピン 12 および RN ピン 11) を接地 (ピン 7) してください。

### 6.5.3.5 X224 制御電源

表 6- 52 X224 制御電源

|                                                                                     | 端子 | 機能     | 技術仕様                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V)          |
|                                                                                     | +  | 制御電源   | 消費電流: 最大 0.8 A (DRIVE-CLiQ およびエンコーダなし) |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 | コネクタのジャンパを介した最大電流:20 A                 |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                        |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」章を参照)         |    |        |                                        |

#### 注記

2 つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

消費電流は、DRIVE-CLiQ ノードの値およびエンコーダによって増加されます。

## 6.5 コントロールユニットアダプタ CUA32

### 6.5.4 LED の意味

表 6-53 コントロールユニットアダプタ 32 の LED の意味

| LED            | 色     | ステータス | 説明                                                                                                                                                           |
|----------------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RDY<br>(READY) | 赤色    | 点灯    | このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。                                                                                                                              |
|                | 緑色    | 点灯    | コンポーネントは運転準備ができており、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。                                                                                                            |
| OUT > 5V       | -     | OFF   | 制御電源が不足しているか、許容範囲外にあります。<br>電源: $\leq 5$ V。                                                                                                                  |
|                | オレンジ色 | 点灯    | 測定システムの制御電源が使用可能です。<br>電源: $> 5$ V。<br><b>注意</b><br>接続されたエンコーダが 24 V 電源で確実に運転できるようにしなければなりません。<br>5V 電源用に設計されたエンコーダが 24V 電源で運転される場合、エンコーダの制御回路が破損される場合があります。 |

#### 故障の原因および修正

故障の原因および修復についての情報は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル』にあります。

### 6.5.5 外形寸法図

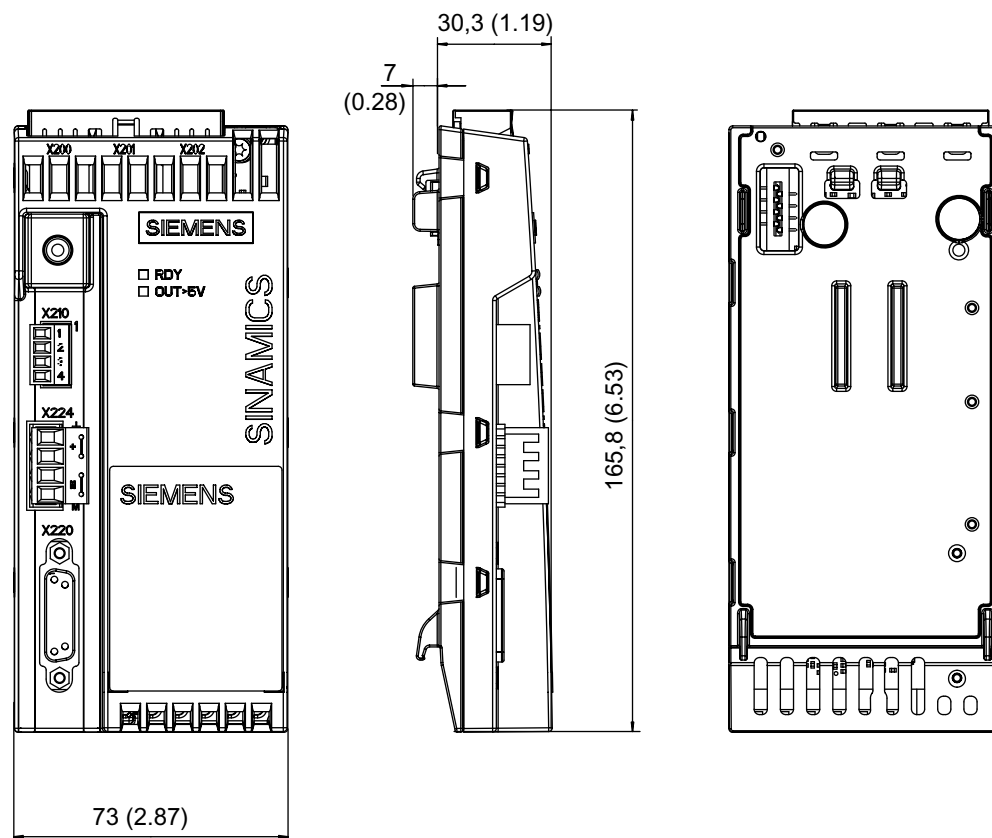


図 6-19 コントロールユニットアダプタ CUA32 の外形寸法図、データは全て mm および (インチ)

### 6.5.6 技術仕様

表 6- 54 技術仕様 CUA32

| 6SL3040-0PA01-0AA0          | ユニット            | 値                   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|
| 制御電源                        |                 |                     |
| 電圧                          | V <sub>DC</sub> | DC 24 (20.4 ~ 28.8) |
| 電流 (DRIVE-CLiQ およびエンコーダを除く) | A <sub>DC</sub> | 0.11                |
| エンコーダ最大消費電流                 | mA              | 400                 |
| 電力損失                        | W               | 2.6                 |
| 最大 DRIVE-CLiQ ケーブル長         | m               | 100                 |
| 重量                          | kg              | 0.32                |

## 6.6 取り付け

### 6.6 取り付け

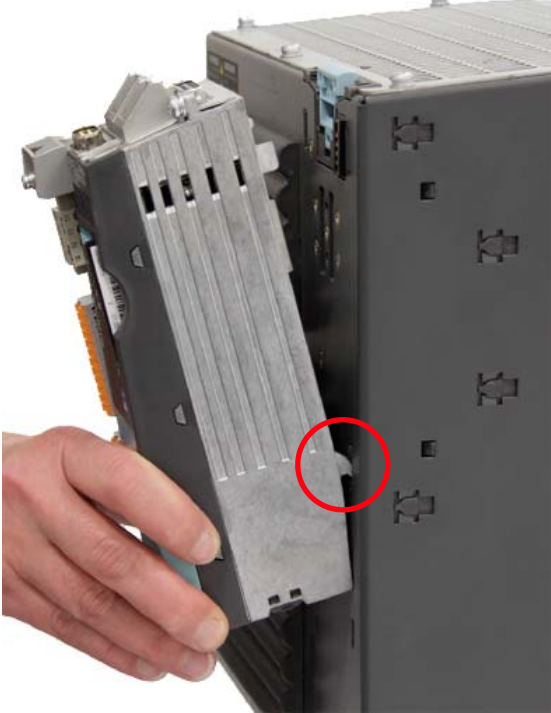
#### ブロックサイズパワーモジュール

コントロールユニット (CU310-2 PN / DP) およびコントロールユニットアダプタ (CUA31 / CUA32) は、いずれのサイズでも、ブロックサイズのパワーモジュールに取り付けることができます。デバイス間の通信は PM-IF インターフェースを介して実現されます。

#### 取り付け

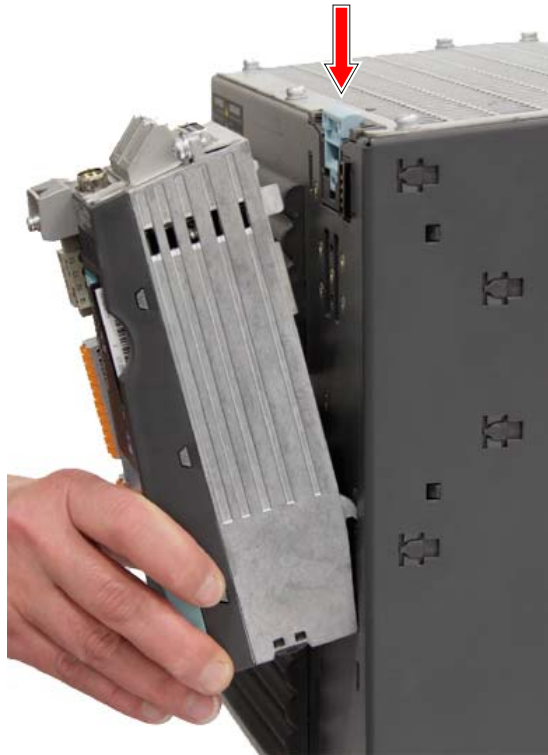
1. コントロールユニット / コントロールユニットアダプタの PM への取り付け。
2. 青いインターロックラグでカチッという音がするまで、コントロールユニット / コントロールユニットを押し込みます。

以下の表は、CU310-2 PN を例とした、PM340（フレームサイズ FSD）へ取り付けられたコントロールユニット / コントロールユニットアダプタを示すものです。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| PM340 への CU310-2 PN の取り付け                                                           | CU310-2 PN が固定された PM340                                                              |

### 取り外し

1. 青いインターロックラッチを下に押します（矢印参照）。
2. コントロールユニット/コントロールユニットアダプタを前方に取り外します。



PM340 から CU310-2 PN の取り外し

### シャーシのパワーモジュール

1. シャーシのパワーモジュールの **DRIVE-CLiQ** インターフェースとコントロールユニット/コントロールユニットアダプタを接続します。  
シャーシのパワーモジュールの **DRIVE-CLiQ** インターフェースは取り付けプレート背面にあります。
2. コントロールユニット/コントロールユニットアダプタの取り付けプレートへの取り付け。

## 6.6 取り付け



# 補足のシステムコンポーネントおよびエンコーダシステム統合

# 7

## 7.1 ベーシック操作パネル BOP20

### 7.1.1 説明

ベーシック操作パネル BOP20 は、6 つのキーとバックライト式の表示部が付いたベーシック操作パネルです。BOP20 は、CU310-2 DP および CU310-2 PN SINAMICS コントロールユニットに挿入し、運転することができます。

**BOP20 は以下の機能をサポートします:**

- パラメータの入力と機能の実行
- 運転モード、パラメータ、アラームと故障の表示

### 7.1.2 インターフェースの概要



図 7-1 ベーシック操作パネル BOP20

7.1 ベーシック操作パネル BOP20

表示とキーの概要

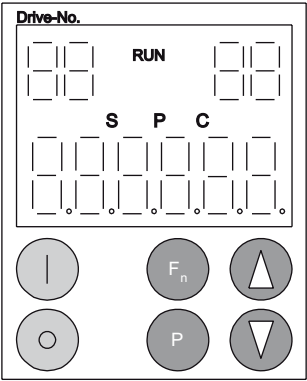


図 7-2 表示とキーの概要

表 7-1 表示

| 表示         | 意味                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 左上<br>2 箇所 | BOP の有効なドライブオブジェクトがここに表示されます。<br>表示とキー操作は、常にこのドライブオブジェクトを参照します。                                                                                                                                                                                                                                           |
| 運転         | 表示されたドライブが <b>RUN</b> 状態 (運転状態) の場合、点灯します (明るくなります)。                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 右上<br>2 箇所 | このフィールドには、以下のものが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>7 桁以上: 存在するが表示されない文字<br/>(例: 「r2」 → 右側の 2 文字が表示されていません。<br/>「L1」 → 左側の 1 文字が表示されていません。)</li> <li>故障: 故障している他のドライブを選択/表示</li> <li>BICO 入力 (bi、ci) の名称</li> <li>BICO 出力 (bo、co) の名称</li> </ul> BICO のソースオブジェクトの、有効なオブジェクト以外のドライブオブジェクトへの内部接続 |
| S          | 少なくとも 1 つのパラメータが変更され、値が非揮発性メモリに転送されなかった場合に点灯します。                                                                                                                                                                                                                                                          |
| P          | 値が <b>P</b> キーを押した後にのみ有効になるパラメータについて、点灯します (明るくなります)。                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C          | 少なくとも 1 つのパラメータが変更され、一貫性のあるデータ管理の計算がまだ開始されていない場合に点灯します。                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 下、6 箇所     | パラメータ、インデックス、故障、アラームなどを表示します。                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## BOP20 キーボード

表 7-2 BOP20 キーボードの割当て

| キー                                                                                  | 名称    | 意味                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ON    | ドライブの電源投入。コマンド「ON/OFF1」、<br>「OFF2」または「OFF3」は BOP から入力します。                                                                                                                |
|    | OFF   | ドライブの電源投入。コマンド「ON/OFF1」、<br>「OFF2」または「OFF3」は BOP から入力します。                                                                                                                |
|                                                                                     |       | <b>注記:</b><br>これらのキーの有効性は、適切な BICO パラメータ設定を使用して定義することができます (例、これらのキーを使用して、コンフィグレーションされているすべての軸の同時制御が可能になります)。<br><b>BOP コントロールワードの構造は、PROFIBUS コントロールワードの構造に対応しています。</b> |
|  | 機能    | これらのキーの意味は、実際の表示によって異なります。<br><b>注記:</b><br>故障を認識するためのこのキーの有効性は、適切な BICO パラメータ設定を使用して定義することができます。                                                                        |
|  | パラメータ | これらのキーの意味は、実際の表示によって異なります。                                                                                                                                               |
|  | 増大    | これらのキーは、実際の表示により異なり、値を大きくまたは小さくするために使用することができます。                                                                                                                         |
|  | 減少    |                                                                                                                                                                          |

7.1 ベーシック操作パネル BOP20

7.1.3 取り付け

| 通知                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BOP20 が CU310-2 に挿入または取り外される場合、それが正しく配列され、まっすぐに、上部または下部でねじれないようにしてください。<br>これにより、CU310-2 の BOP20 インターフェースの破損が回避されます。 |

取り付け

以下の表は、CU310-2 へのベーシック操作パネル BOP20 の取り付け方法を示しています。

|                                                                                     |                                                     |    |                                                                   |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  |                                                     |    |                                                                   |                         |
| 1.                                                                                  | ブラッキングカバーを取り外すには、カバーのラッチカムを同時に押し、まっすぐカバーを引き出してください。 | 2. | BOP20 のラッチカムを同時に押して、BOP20 をまっすぐ CU310-2 のホースに、カチッという音がするまで押し込みます。 | BOP20 が取り付けられた CU310-2。 |

---

**注記**

BOP20 は、コントロールユニットの動作中に取り付けまたは取り外しをすることができます。

---

**取り外し**

1. BOP20 のラッチカムを同時に押します。
2. ラッチカムを押したまま、BOP20 をまっすぐ引きます。
3. ブランキングカバーを挿入します。

**BOP20 の表示とオペレータコントロール**

BOP20 の表示とオペレータコントロールについては、『SINAMICS S120 試運転マニュアル』を参照してください。

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

### 7.2.1 説明

制御盤取付型のセンサモジュール SMC10 は、エンコーダ信号を検出し、速度、位置実績値、ロータ位置、さらに必要に応じてモータ温度を DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットに伝送します。

SMC10 は、レゾルバからのセンサ信号を処理するために使用します。

### 7.2.2 安全に関する情報

#### 警告

機器の上下には、50 mm の冷却クリアランスを確保してください。

#### 通知

各センサモジュールに接続可能なエンコーダシステムは 1 台のみです。

#### 注記

エンコーダシステムハウジングと信号ケーブルまたはエンコーダシステム制御回路との間に電氣的接続があってははいけません。特定の条件下でこの要求が満たされない場合、システムに要求される耐ノイズ性を実現できないことがあります(制御回路グラウンド経由で等電位電流が流れる危険があります)。

#### 注意

温度センサに接続するケーブルは、必ずシールド付きのものを使用してください。ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で接地電位に接続してください。モータケーブルと一緒に布線する温度センサケーブルはツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

## 7.2.3 インターフェースの説明

### 7.2.3.1 概要

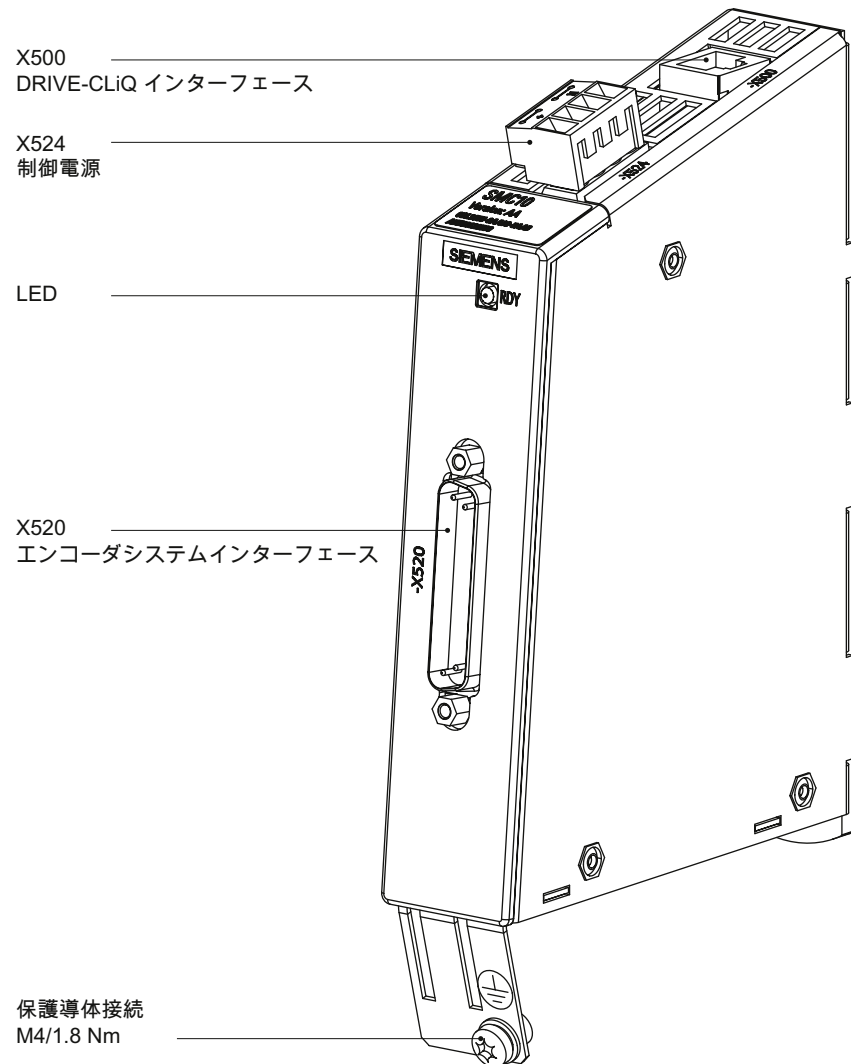
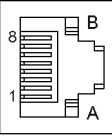


図 7-3 SMC10 インターフェースの概要

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

## 7.2.3.2 X500 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 7-3 X500 DRIVE-CLiQ インターフェース

|                                                                                   | ピン        | 信号名       | 技術仕様    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|
|  | 1         | TXP       | 送信データ + |
|                                                                                   | 2         | TXN       | 送信データ - |
|                                                                                   | 3         | RXP       | データ受信 + |
|                                                                                   | 4         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 5         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 6         | RXN       | データ受信 - |
|                                                                                   | 7         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 8         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | A         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | B         | M (0 V)   | 制御回路接地  |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |           |         |

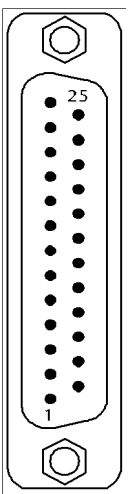
DRIVE-CLiQ ポートのブランキングカバーは、納入時に同梱されています。

ブランキングカバー (50 個)の注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0



## 7.2.3.3 X520 エンコーダシステムインターフェース

表 7-4 X520 エンコーダシステムインターフェース

|                                                                                    | ピン | 信号名       | 技術仕様                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-------------------------------------------------------|
|  | 1  | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 2  | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 3  | S2        | レゾルバ信号 A (sin+)                                       |
|                                                                                    | 4  | S4        | 反転レゾルバ信号 A (sin-)                                     |
|                                                                                    | 5  | 接地        | 接地 (内部シールド用)                                          |
|                                                                                    | 6  | S1        | レゾルバ信号 B (cos+)                                       |
|                                                                                    | 7  | S3        | 反転レゾルバ信号 B (cos-)                                     |
|                                                                                    | 8  | 接地        | 接地 (内部シールド用)                                          |
|                                                                                    | 9  | R1        | レゾルバ励磁、プラス側                                           |
|                                                                                    | 10 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 11 | R2        | レゾルバ励磁、マイナス側                                          |
|                                                                                    | 12 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 13 | + Temp    | モータ温度測定 KTY84-1C130 (KTY+)<br>温度センサ KTY84-1C130 / PTC |
|                                                                                    | 14 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 15 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 16 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 17 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 18 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 19 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 20 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 21 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 22 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 23 | 予約済み、使用不可 |                                                       |
|                                                                                    | 24 | 接地        | 接地 (内部シールド用)                                          |
|                                                                                    | 25 | - Temp    | モータ温度測定 KTY84-1C130 (KTY-)<br>温度センサ KTY84-1C130 / PTC |

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

|                      | ピン               | 信号名 | 技術仕様 |
|----------------------|------------------|-----|------|
| コネクタタイプ:             | 25 ピン D-SUB コネクタ |     |      |
| 温度センサ接続による測定電流::2 mA |                  |     |      |

## 通知

KTY 温度センサは、正しい極性で接続してください。  
センサが不正な極性で接続されると、センサはモータの過熱を検出できません。

 危険

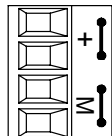
## 感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。安全な電气的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

## 7.2.3.4 X524 制御電源

表 7-5 X524 制御電源

|                                                                                     | 端子 | 機能     | 技術仕様                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: 24V (20.4 V ~ 28.8V) |
|                                                                                     | +  | 制御電源   | 消費電流: 最大 0.35 A          |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 | コネクタのジャンパを介した最大電流: 20 A  |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                          |
| 最大許容接続断面積: 2.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジ端子 2 (付録を参照)                               |    |        |                          |

## 注記

2 つの「+」または「M」端子の間はコネクタ内にジャンパが設定されています。これにより電源電圧が確実にループスルーされます。

## 7.2.4 LED の意味

表 7-6 制御盤取付け型のセンサモジュール SMC10 の LED の意味

| LED          | 色                               | 状態        | 内容、原因                                                                                                 | 解決策         |
|--------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| RDY<br>READY | -                               | Off       | 制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。                                                                             | -           |
|              | 緑色                              | 連続点灯      | コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。                                                      | -           |
|              | オレンジ色                           | 連続点灯      | DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。                                                                                  | -           |
|              | 赤色                              | 連続点灯      | このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。<br><b>注：</b><br>該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。                | 故障の修復とリセット  |
|              | 緑色 / 赤色                         | 点滅 0.5 Hz | ファームウェアのダウンロードが完了しました。                                                                                | -           |
|              |                                 | 点滅 2 Hz   | ファームウェアのダウンロードが完了しました。<br>電源投入待ち                                                                      | 電源を投入してください |
|              | 緑色 / オレンジ色<br>または<br>赤色 / オレンジ色 | 点滅        | LED によるコンポーネント検出が作動中です (p0144)。<br><b>注:</b><br>p0144 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。 | -           |

## エラーの原因と修正

故障の原因と修復方法については、以下のマニュアルを参照してください。

SINAMICS S120 試運転マニュアル (IH1)

SINAMICS S120/S150 リストマニュアル (LH1)

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

### 7.2.5 外形寸法図

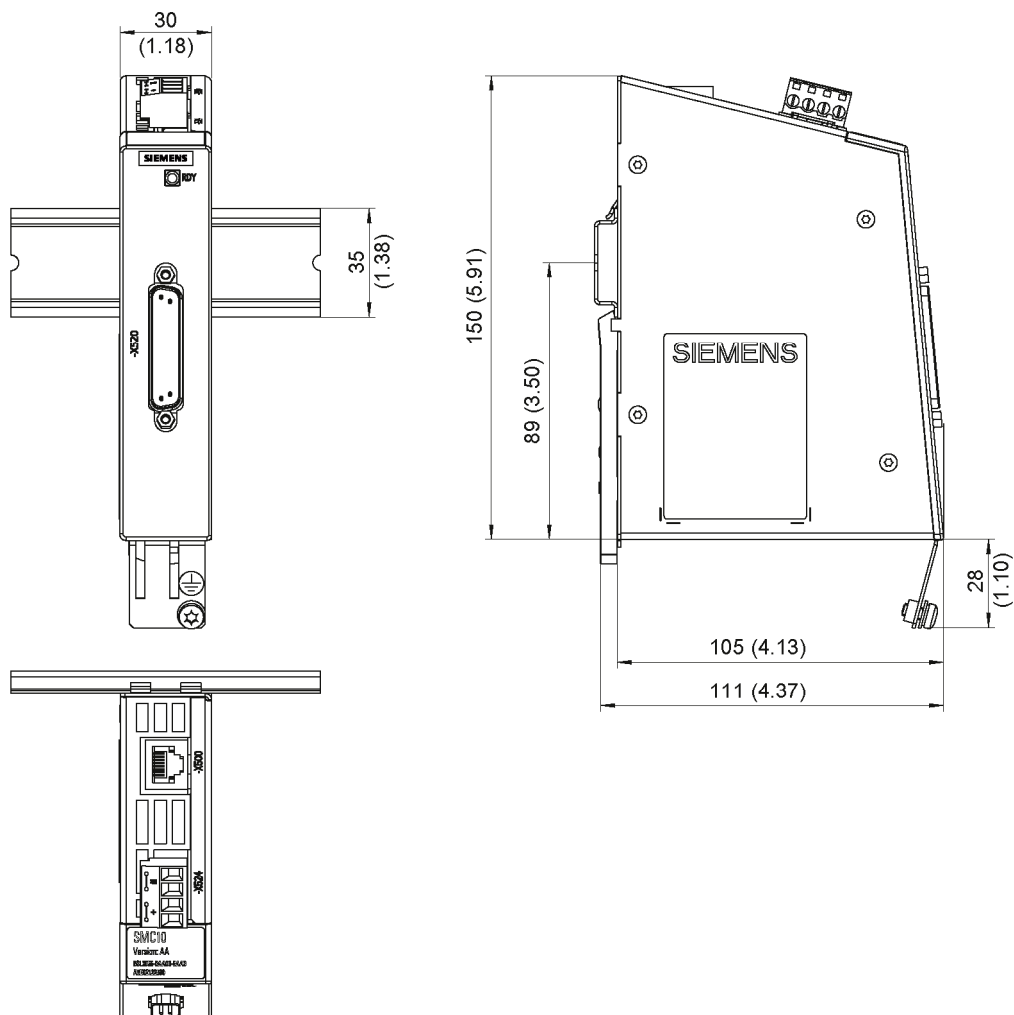


図 7-4 センサモジュールキャビネット SMC10 の外形寸法図、すべての寸法は mm および (inch) 単位

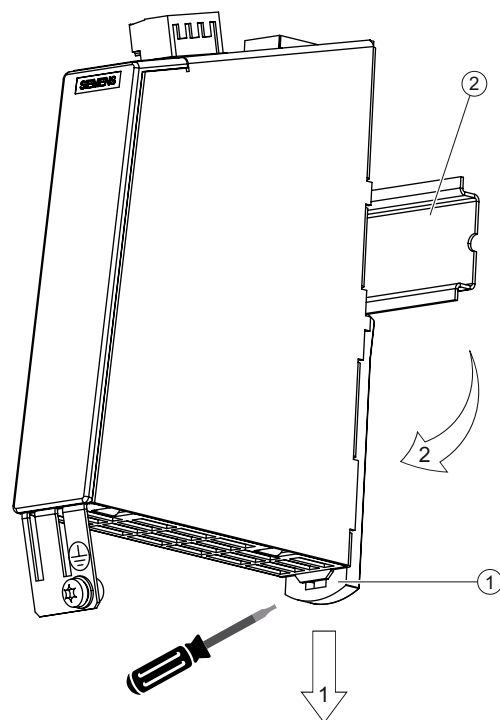
## 7.2.6 取付け

### 取付け

1. コンポーネントを後方に少し傾け、フックを使用して、これを取付けレールに取り付けます。
2. 後部の取付けスライドがラッチする音が聞こえるまで、取付けレールでコンポーネントを回転します。
3. 取付けレール上のコンポーネントが最終位置に達するまで、左または右に移動します。

### 取り外し

1. 最初に、ラグで取付けスライドを下方に移動し、取付けレールとの連結を解除します。
2. コンポーネントを前方向に回転した後、コンポーネントを取付けレールから上に取り外します。



- ① 取付けスライド  
② 取付けレール

図 7-5 DIN レールからのコンポーネントの取り外し

## 7.2 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC10

## 7.2.7 技術仕様

表 7-7 技術仕様

| 6SL3055-0AA00-5AAx              | 単位        | 値                     |
|---------------------------------|-----------|-----------------------|
| 制御電源                            |           |                       |
| 電圧                              | $V_{DC}$  | DC 24 (20.4 ~ 28.8)   |
| 電流 (エンコーダシステムなし)                | $A_{DC}$  | $\leq 0.20$           |
| 電流 (エンコーダシステムあり)                | $A_{DC}$  | $\leq 0.35$           |
| 電力損失                            | W         | $\leq 10$             |
| 仕様                              |           |                       |
| レゾルバの変圧比 ( $\ddot{u}$ )         |           | 0.5                   |
| $\ddot{u}=0.5$ の場合の SMC10 の励磁電圧 | $V_{rms}$ | 4.1                   |
| SMC10 の振幅監視スレッシホールド (二次側トラック)   | $V_{rms}$ | 1                     |
| 励磁電圧 (パラメータ設定不可)                | $V_{rms}$ | 4.1                   |
| 励磁周波数 (電流コントローラクロックサイクルに同期)     | kHz       | 5 ~ 16                |
| 保護接地導体接続部                       |           | M4/1.8 Nm ネジでハウジングに固定 |
| 最大エンコーダケーブル長                    | m         | 130                   |
| 重量                              | kg        | 0.45                  |
| 保護等級                            |           | IP20 または IPXXB        |

表 7-8 処理可能な最大周波数 (速度)

| レゾルバ |     | レゾルバ / モータの最大速度     |                     |                     |
|------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| 極数   | 極対数 | 8 kHz/125 $\mu$ sec | 4 kHz/250 $\mu$ sec | 2 kHz/500 $\mu$ sec |
| 2 極  | 1   | 120000 rpm          | 60000 rpm           | 30000 rpm           |
| 4 極  | 2   | 60000 rpm           | 30000 rpm           | 15000 rpm           |
| 6 極  | 3   | 40000 rpm           | 20000 rpm           | 10000 rpm           |
| 8 極  | 4   | 30000 rpm           | 15000 rpm           | 7500 rpm            |

オーム抵抗  $R$  とインダクタンス  $L$  との比率 (レゾルバの一次側巻線) で、レゾルバが SMC10 で処理可能であるかどうかが決まります。以下の図を参照:

### 最小インピーダンス

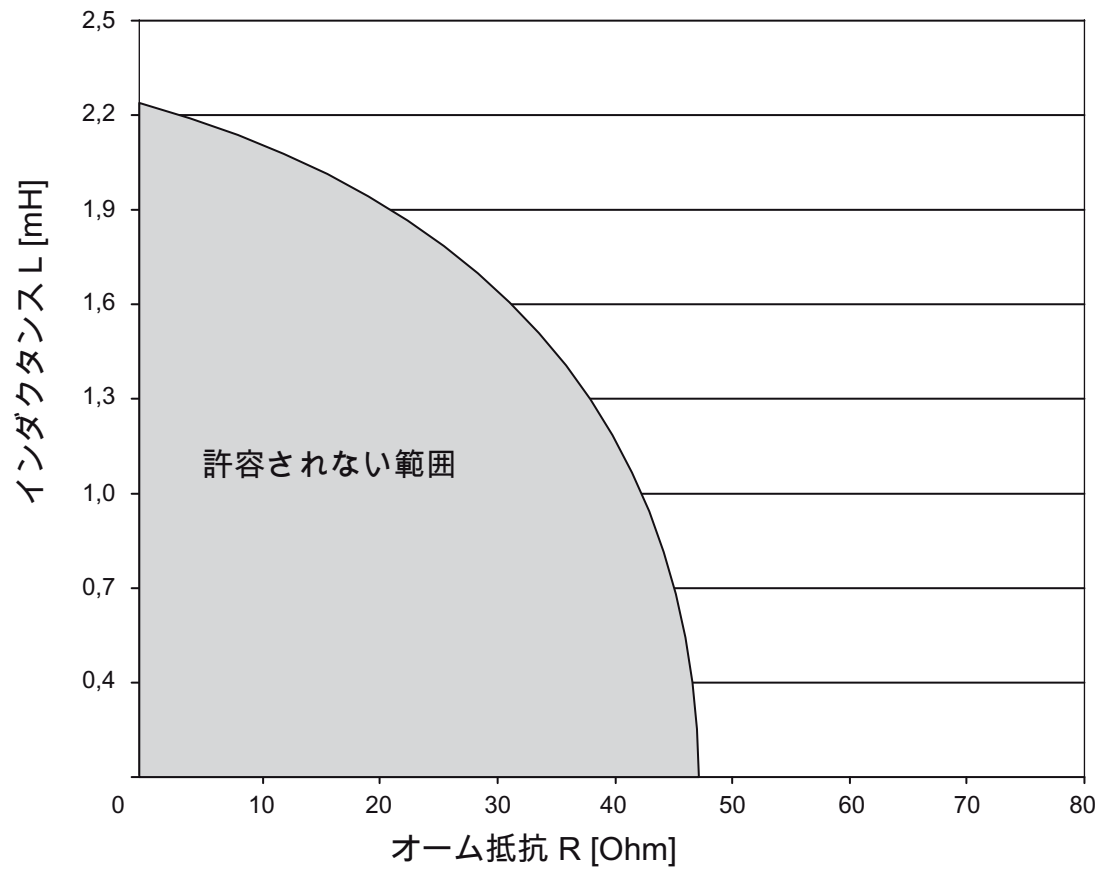


図 7-6 励磁周波数  $f = 5000 \text{ Hz}$  で接続可能なインピーダンス

## 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

### 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

#### 7.3.1 説明

制御盤取付型のセンサモジュール SMC20 は、エンコーダ信号を検出し、速度、位置実績値、ロータ位置、さらに必要に応じてモータ温度および基準位置を、DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットに伝送します。

SMC20 は、SIN/COS (1 Vpp) インクリメンタルエンコーダあるいは EnDat 2.1 絶対値エンコーダまたは SSI エンコーダ信号を処理するために使用します。

#### 7.3.2 安全に関する情報

##### 警告

機器の上下には、50 mm の冷却クリアランスを確保してください。

##### 通知

各センサモジュールに接続可能なエンコーダシステムは 1 台のみです。

##### 注記

エンコーダシステムハウジングと信号ケーブルまたはエンコーダシステム制御回路との間に電氣的接続があってははいけません。特定の条件下でこの要求が満たされない場合、システムに要求される耐ノイズ性を実現できないことがあります(制御回路グラウンド経由で等電位電流が流れる危険があります)。

##### 注意

温度センサに接続するケーブルは、必ずシールド付きのものを使用してください。ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で接地電位に接続してください。モータケーブルと一緒に布線する温度センサケーブルはツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。



### 7.3.3 インターフェースの説明

#### 7.3.3.1 概要

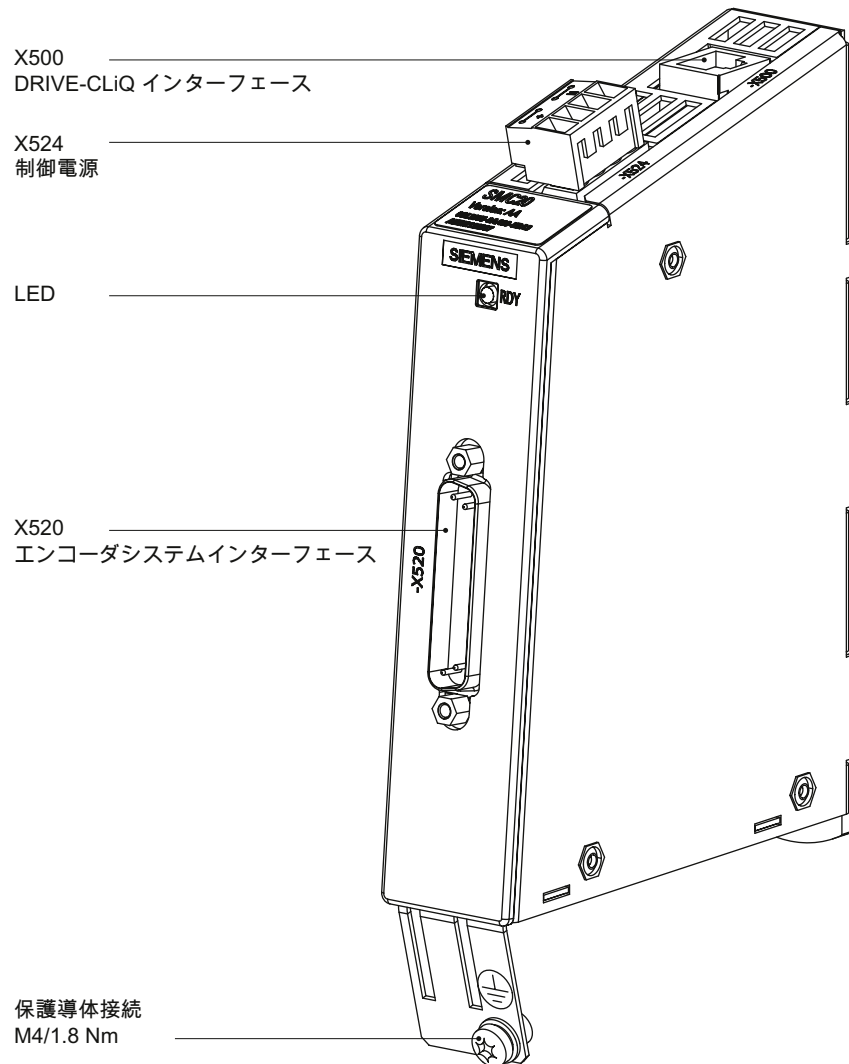
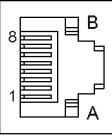


図 7-7 SMC20 のインターフェース概要

## 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

## 7.3.3.2 X500 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 7-9 X500 DRIVE-CLiQ インターフェース

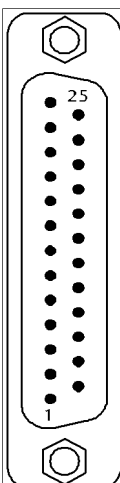
|                                                                                   | ピン        | 信号名       | 技術仕様    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|
|  | 1         | TXP       | 送信データ + |
|                                                                                   | 2         | TXN       | 送信データ - |
|                                                                                   | 3         | RXP       | データ受信 + |
|                                                                                   | 4         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 5         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 6         | RXN       | データ受信 - |
|                                                                                   | 7         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | 8         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | A         | 予約済み、使用不可 |         |
|                                                                                   | B         | M (0 V)   | 制御回路接地  |
| コネクタタイプ                                                                           | RJ45 ソケット |           |         |

DRIVE-CLiQ ポートのブランキングカバーは、納入時に同梱されています。

ブランキングカバー (50 個)の注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0

## 7.3.3.3 X520 エンコーダシステムインターフェース

表 7- 10 X520 エンコーダシステムインターフェース

|                                                                                    | ピン | 信号名       | 技術仕様                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------------------------------------------------|
|  | 1  | P encoder | エンコーダ電源                                            |
|                                                                                    | 2  | M encoder | エンコーダ電源接地                                          |
|                                                                                    | 3  | A         | インクリメンタル信号 A                                       |
|                                                                                    | 4  | A*        | 反転インクリメンタル信号 A                                     |
|                                                                                    | 5  | 接地        | 接地 (内部シールド用)                                       |
|                                                                                    | 6  | B         | インクリメンタル信号 B                                       |
|                                                                                    | 7  | B*        | 反転インクリメンタル信号 B                                     |
|                                                                                    | 8  | 接地        | 接地 (内部シールド用)                                       |
|                                                                                    | 9  | 予約済み、使用不可 |                                                    |
|                                                                                    | 10 | クロック      | クロック、EnDat インターフェース、SSI クロック                       |
|                                                                                    | 11 | 予約済み、使用不可 |                                                    |
|                                                                                    | 12 | Clock*    | 反転クロック、EnDat インターフェース、反転 SSI クロック                  |
|                                                                                    | 13 | + Temp    | モータ温度測定 KTY84-1C130 (KTY+) 温度センサ KTY84-1C130 / PTC |
|                                                                                    | 14 | P sense   | エンコーダ電源の検出入力                                       |
|                                                                                    | 15 | Data      | データ、EnDat インターフェース、SSI データ                         |
|                                                                                    | 16 | M sense   | エンコーダ電源の接地検出入力                                     |
|                                                                                    | 17 | R         | リファレンス信号 R                                         |
|                                                                                    | 18 | R*        | 反転レファレンス信号 R                                       |
|                                                                                    | 19 | C         | 絶対値トラック信号 C                                        |
|                                                                                    | 20 | C*        | 反転絶対値トラック信号 C                                      |
|                                                                                    | 21 | D         | 絶対値トラック信号 D                                        |
|                                                                                    | 22 | D*        | 反転絶対値トラック信号 D                                      |

## 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

|                      | ピン               | 信号名    | 技術仕様                                                  |
|----------------------|------------------|--------|-------------------------------------------------------|
|                      | 23               | Data*  | EnDat インターフェース反転データ、<br>反転 SSI データ                    |
|                      | 24               | 接地     | 接地 (内部シールド用)                                          |
|                      | 25               | - Temp | モータ温度測定 KTY84-1C130 (KTY-)<br>温度センサ KTY84-1C130 / PTC |
| コネクタタイプ:             | 25 ピン D-SUB コネクタ |        |                                                       |
| 温度センサ接続による測定電流::2 mA |                  |        |                                                       |

## 通知

KTY 温度センサは、正しい極性で接続してください。  
センサが不正な極性で接続されると、センサはモータの過熱を検出できません。

## ⚠ 危険

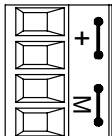
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。安全な電氣的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

## 7.3.3.4 X524 制御電源

表 7- 11 X524 制御電源

|                                                                                     | 端子 | 機能     | 技術仕様                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: 24V (20.4V ~ 28.8V)<br>消費電流: 最大 0.35 A<br>コネクタのジャンパを介した最大電流: 20 A |
|                                                                                     | +  | 制御電源   |                                                                       |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                       |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                       |

|                                                                         | 端子 | 機能 | 技術仕様 |
|-------------------------------------------------------------------------|----|----|------|
| 最大接続可能断面積: 2.5 mm <sup>2</sup><br>タイプ: ネジタイプ端子 2 (制御盤接地に関連した「接続方法」章を参照) |    |    |      |

## 注記

2 つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

## 7.3.4 LED の意味

表 7- 12 制御盤取付け型のセンサモジュール SMC20 の LED の意味

| LED          | 色       | 状態        | 内容、原因                                                                                  | 解決策        |
|--------------|---------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| RDY<br>READY | -       | Off       | 制御電源が欠けているか、許容範囲外です。                                                                   | —          |
|              | 緑色      | 連続点灯      | モジュールは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。                                         | —          |
|              | オレンジ色   | 連続点灯      | DRIVE-CLiQ 通信の確立中。                                                                     | —          |
|              | 赤色      | 連続点灯      | このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。<br><b>注：</b><br>該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。 | 故障の修復とリセット |
|              | 緑色 / 赤色 | 0.5 Hz 点滅 | ファームウェアのダウンロード中。                                                                       | —          |
|              |         | 2 Hz 点滅   | ファームウェアのダウンロードが完了。 電源投入待ち                                                              | 電源を投入して下さい |

## 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

| LED | 色                                                 | 状態 | 内容、原因                                                                                                         | 解決策 |
|-----|---------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|     | 緑色 /<br>オレンジ<br>色<br><br>または<br>赤色 /<br>オレンジ<br>色 | 点滅 | LED によるコンポーネント検出が作動中です<br>(p0144)。<br><br>注:<br>p0144 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場<br>合、状態に応じて LED がどちらかの表示をし<br>ます。 | —   |

## エラーの原因と修正

故障の原因と修復方法については、以下のマニュアルを参照してください。

SINAMICS S120 試運転マニュアル (IH1)

SINAMICS S120/S150 リストマニュアル (LH1)

### 7.3.5 外形寸法図

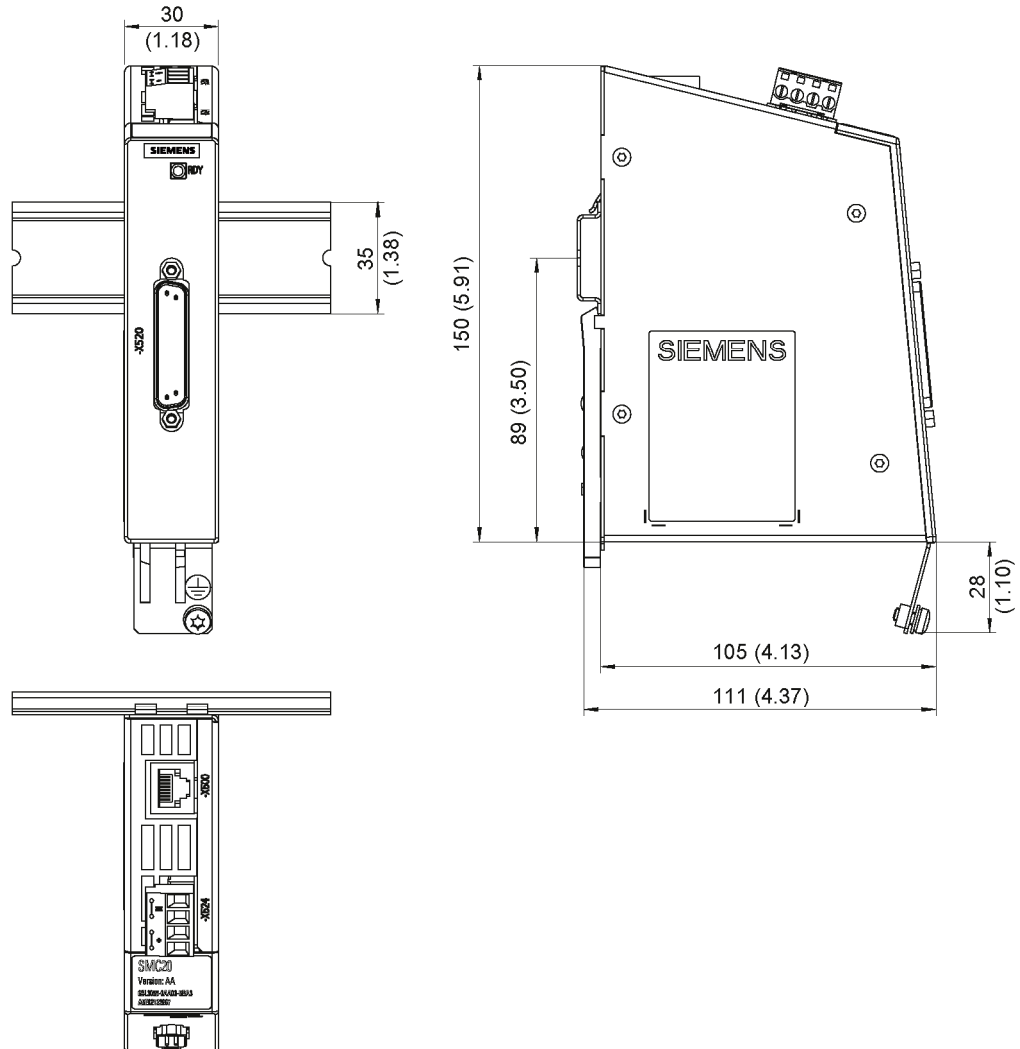


図 7-8 センサモジュールキャビネット SMC20 の外形寸法図、データはすべて mm および (inch)

## 7.3 センサモジュールキャビネットに取り付けた SMC20

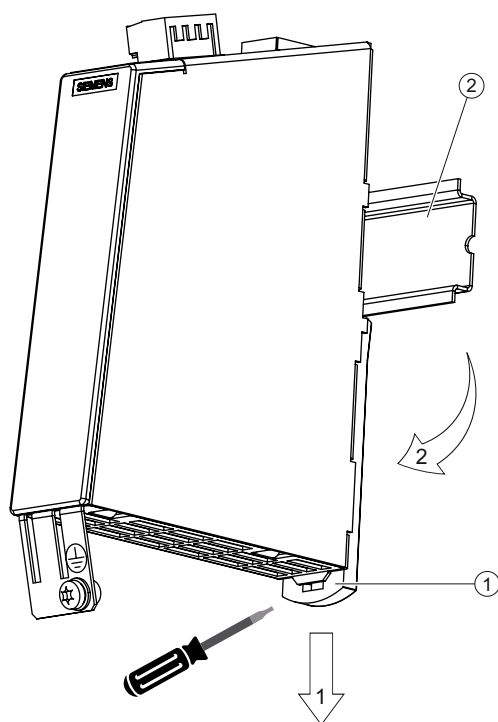
### 7.3.6 取付け

#### 取付け

1. コンポーネントを後方に少し傾け、フックを使用して、これを取付けレールに取り付けます。
2. 後部の取付けスライドがラッチする音が聞こえるまで、取付けレールでコンポーネントを回転します。
3. 取付けレール上のコンポーネントが最終位置に達するまで、左または右に移動します。

#### 取り外し

1. 最初に、ラグで取付けスライドを下方に移動し、取付けレールとの連結を解除します。
2. コンポーネントを前方向に回転した後、コンポーネントを取付けレールから上に取り外します。



- ① 取付けスライド  
② 取付けレール

図 7-9 DIN レールからのコンポーネントの取り外し



## 7.3.7 技術仕様

表 7- 13 技術仕様

| 6SL3055-0AA00-5BAx                    | 単位                   | 値                                |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| <b>制御電源</b>                           |                      |                                  |
| 電圧                                    | V <sub>DC</sub>      | DC 24 (20.4 ~ 28.8)              |
| 電流 (エンコーダシステムなし)                      | A <sub>DC</sub>      | ≤ 0.20                           |
| 電流 (エンコーダシステムあり)                      | A <sub>DC</sub>      | ≤ 0.35                           |
| 電力損失                                  | W                    | ≤ 10                             |
| <b>エンコーダシステム電源</b>                    |                      |                                  |
| 電圧                                    | V <sub>encoder</sub> | DC 5 V (リモート検出を含む) <sup>1)</sup> |
| 電流                                    | A <sub>encoder</sub> | 0.35                             |
| 処理可能なエンコーダ周波数 (f <sub>encoder</sub> ) | kHz                  | ≤ 500                            |
| SSI ボーレート <sup>2)</sup>               | kHz                  | 100 - 250                        |
| 最大エンコーダケーブル長                          | m                    | 100                              |
| 保護接地導体接続部                             |                      | M4/1.8 Nm ネジでハウジングに固定            |
| 重量                                    | kg                   | 0.45                             |
| 保護等級                                  |                      | IP20 または IPXXB                   |

1) コントローラは、エンコーダシステム電源電圧 (リモート検出ケーブルによって検出) を、エンコーダシステムの基準電源電圧と比較し、要求される電源電圧がエンコーダシステムで直接得られるまで、センサモジュールの出力でエンコーダシステムの電源電圧を調整します (5 V エンコーダシステム電源のみ)。

2) 5 V 電源の SSI エンコーダでのみ対応

## 注記

## 電流コントローラクロックサイクル

電流コントローラクロックサイクル 31.25 μs の場合は、注文番号 6SL3055-0AA00-5BA3 の SMC20 を使用してください。

7.4 オプションモジュール、ブレーキ制御

7.4 オプションモジュール、ブレーキ制御

7.4.1 はじめに

ブレーキオプションモジュール（安全ブレーキリレー）は保持ブレーキ付きモータの運転に必要です。

ブレーキ制御オプションモジュールは、CU/PM340 とモータのブレーキ間の電氣的インターフェースです。

これは、シールド接続キット（「付属品」、「シールド接続キット」）または、その代わりに、制御盤パネル背面に取り付けられます。

7.5 安全ブレーキリレー

7.5.1 はじめに

安全ブレーキリレーは、最大 2 A までのもじゅブレーキ付きモータの運転に必要とされます。

安全ブレーキリレーは、CU / ブックサイズのパワーモジュールと DC 24 V モータブレーキ間のインターフェースです。

モータブレーキは電子的に制御されます。

モータブレーキの電源電圧は個別に安全ブレーキリレーに接続されなければなりません。この場合、(DC 24 V モータブレーキコイルの電源ケーブルでの電圧ドロップを補正するために) 定格値が 26 V に設定できる安定化電源 (例: SITOP 電源) が必要となります。

表 7- 14 安全ブレーキリレーのインタフェース一覧

| タイプ                                   | 数 |
|---------------------------------------|---|
| モータブレーキのソレノイド接続部                      | 1 |
| DC 24 V 電源接続部                         | 1 |
| ブロックサイズのパワーモジュールへの加工済みケーブル (CTRL) 接続部 | 1 |

安全ブレーキリレーにはパワーモジュールとすべてのユーザコネクタを接続するための加工済みケーブルが同梱されています。

これは、シールド接続キット（「付属品」、「シールド接続キット」）または、その代わりに、制御盤パネル背面に取り付けられます。

## 7.5.2 安全に関する情報

---

### 注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電圧は内部の **24 V** バスバーから供給されます。モータ保持ブレーキの電圧許容範囲と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

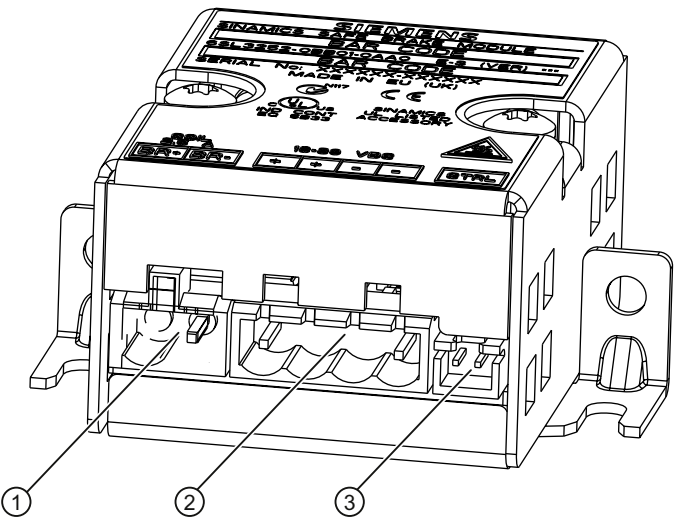
直流電源は **26 V** に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます:

- シーメンス社製 **3** 相モータの使用
  - シーメンス社製 **MOTION-CONNECT** 電力ケーブルを使用
  - モータケーブル長: 最大 **100 m**
-

7.5 安全ブレーキリレー

7.5.3 インターフェースの説明

7.5.3.1 概要

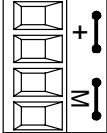


- ① モータブレーキのソレノイド接続部
- ② DC 24 V 電源接続部
- ③ ブロックサイズのパワーモジュールへの加工済みケーブル (CTRL) 接続部

図 7-10 インターフェースの概要 :安全ブレーキリレー

7.5.3.2 X524 制御電源

表 7- 15 X524 制御電源

|                                                                                     | 端子 | 機能     | 技術仕様                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | +  | 制御電源   | 電圧: 24V (20.4V ～ 28.8V)<br>消費電流: 最大 0.3 A (モータ保持ブレーキなし)<br>コネクタのジャンパを介した最大電流:20 A |
|                                                                                     | +  | 制御電源   |                                                                                   |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                                   |
|                                                                                     | M  | 制御回路接地 |                                                                                   |

最大接続可能断面積:2.5 mm<sup>2</sup>  
タイプ: ネジ端子 2 (「付録」 参照)

---

**注記**

2つの「+」および/または「M」の端子は、コネクタの内部でそれぞれジャンパされます。これにより、電源電圧が確実にループスルーされます。

---

**7.5.3.3      ブレーキ接続**

表 7- 16      コネクタ

| 記号        | 技術仕様      |
|-----------|-----------|
| ブレーキ接続部   | リレー出力（閉）  |
| 保護接地導体接続部 | M4 / 3 Nm |

## 7.5 安全ブレーキリレー

### 7.5.4 接続例

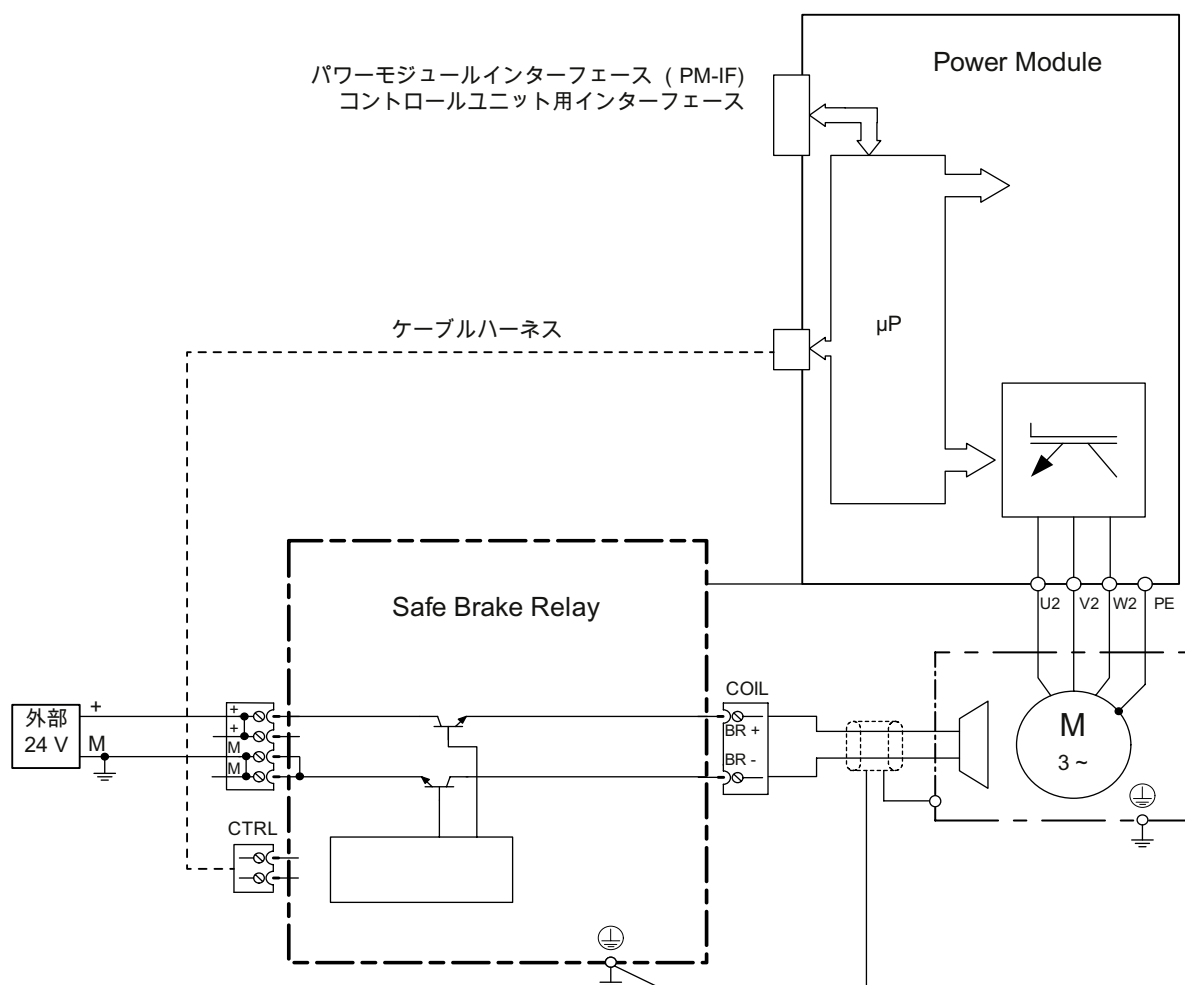


図 7-11 安全ブレーキリレーの接続例

### 7.5.5 外形寸法図

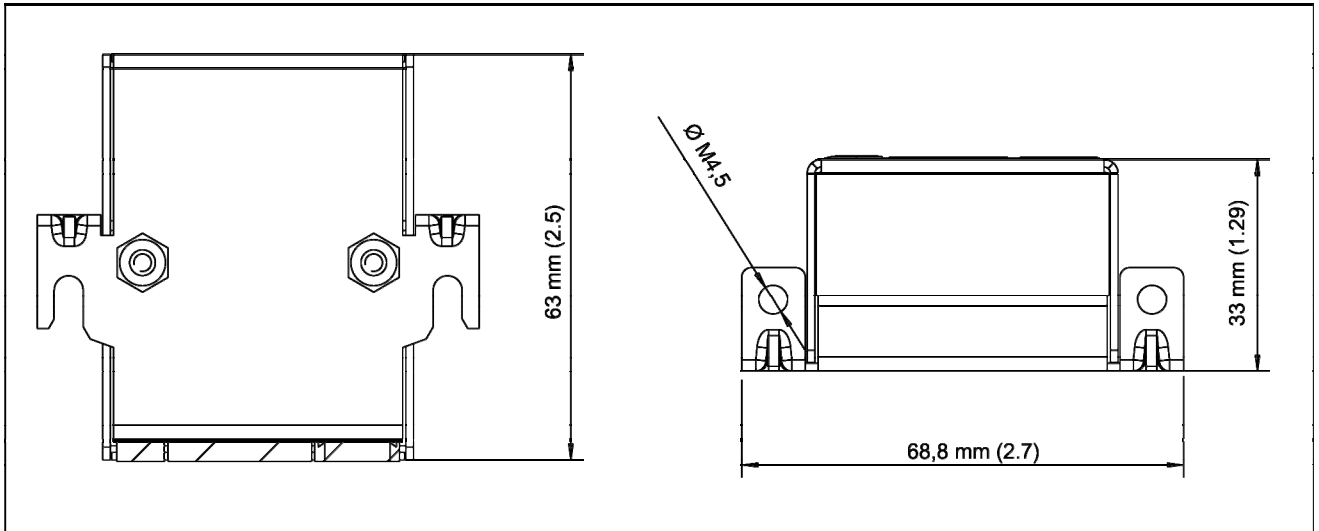
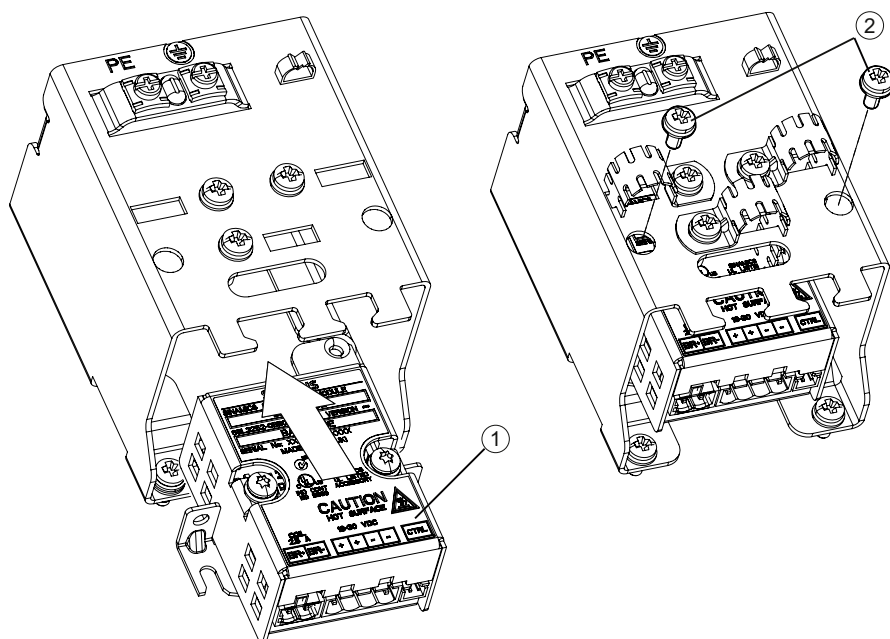


図 7-12 安全ブレーキリレーの外形寸法図、データはすべて mm および (inch)

## 7.5 安全ブレーキリレー

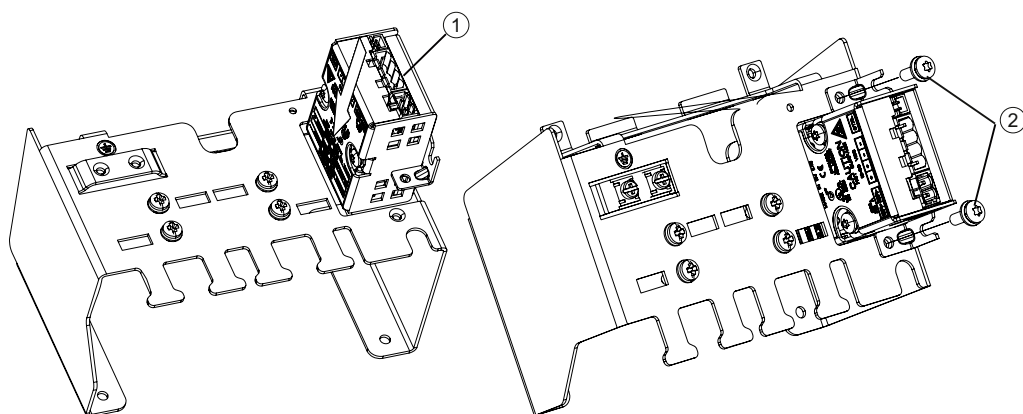
### 7.5.6 取り付け

安全ブレーキリレーは、パワーモジュールの下のシールド接続キットに取り付けることができます。



- ① 安全ブレーキリレー
- ② 固定ネジ

図 7-13 安全ブレーキリレーとシールド接続キットの取り付け (フレームサイズ FSA)



- ① 安全ブレーキリレー
- ② 固定ネジ

図 7-14 安全ブレーキリレーとシールド接続キットの取り付け (フレームサイズ FSB / FSC)



## 7.5.7 技術データ

表 7- 17 技術仕様

| 6SL3252-0BB01-0AA0              | ユニット            |                                                                                                  |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電源                              | V               | DC 20.4 ~ 28.8 V<br>電源 DC 26 V の推奨される公称値<br>(モータブレーキ DC 24 ソレノイドへのフィーダケーブルに沿った電源降下を均一化および補正するため) |
| 電流要件、最大<br>モータブレーキ<br>DC 24 V 時 | A<br>A          | 2<br>0.05 + モータブレーキの電流要件                                                                         |
| 導体断面積、最大                        | mm <sup>2</sup> | 2.5                                                                                              |
| 寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)               | mm              | 69 x 63 x 33                                                                                     |
| 重量                              | kg              | 約 0.17                                                                                           |

## 7.6 安全ブレーキアダプタ AC 230 V

## 7.6 安全ブレーキアダプタ AC 230 V

### 7.6.1 説明

安全ブレーキアダプタ (SBA) は、シャーシのパワーモジュールと組み合わせて、安全ブレーキ制御 (SBC) を実装するために必要です。

安全ブレーキ制御 (SBC) は、例えば、プレスや圧延機のセーフティ関連アプリケーションで使用されるセーフティ機能です。無電流状態では、ブレーキはバネ力を使用して、ドライブのモータに作用します。このブレーキは、電流が流れると開放 (開) されます (= low アクティブ)。

電力は、安全ブレーキアダプタの端子 **X12** に接続しなければなりません。

ブレーキ制御のために、安全ブレーキアダプタの端子 **X14** とモータ保持ブレーキ間の接続が確立されなければなりません。

制御に関しては、安全ブレーキアダプタとコントロールインターフェースモジュールの間の接続が確立されなければなりません。

注文番号 **6SL3060-4DX04-0AA0** のケーブルハーネスが使用可能です。

### 高速消磁

ある場合、DC ブレーキは、高速消磁のために、上流のブレーキ整流器 (AC 230 V 入力側) で操作されます。一部のブレーキ整流器は、DC 側の制動負荷切り替えのための 2 点の追加接続部が備わっています。これにより、ブレーキコイルは高速消磁がおこなわれます。つまり、ブレーキがより早く開始されます。

安全ブレーキアダプタは、コンタクト接続のために設計された 2 点の追加接点 **X15.1** および **X15.2** を介して、このような高速消磁をサポートします。このリレーは、DC 側のブレーキ電流の切り替えを行います。この機能は、安全ブレーキ制御ではありません。

## 7.6.2 安全に関する情報

### 注記

SINAMICS コンポーネント (コントロールユニット、モータモジュール) の Safety Integrated (SI) 入力端子から始まる内蔵されたセーフティ機能は、EN 61800-5-2、EN 60204-1、DIN EN ISO 13849-1 カテゴリー 3 (以前の EN 954-1) 性能レベル (PL) d および IEC 61508 SIL2 に準拠した要件を満たします。

安全ブレーキアダプタの使用により、EN 61800-5-2、EN 60204-1、DIN EN ISO 13849-1 カテゴリー 3 (以前の EN954-1) および性能レベル (PL) d および IEC 61508 SIL 2 の要件が満たされます。

### 警告

DC 24 V ブレーキがシステム側で安全ブレーキアダプタ AC 230 V に接続されている場合、これが安全ブレーキアダプタを破損する原因となる場合があります。これは、以下の望ましくない効果をもたらす場合があります:

- ブレーキ「閉」が LED で表示されない。
- ヒューズが溶解する。
- リレー接点の寿命が短縮される。

## 7.6 安全ブレーキアダプタ AC 230 V

### 7.6.3 インターフェースの説明

#### 7.6.3.1 概要

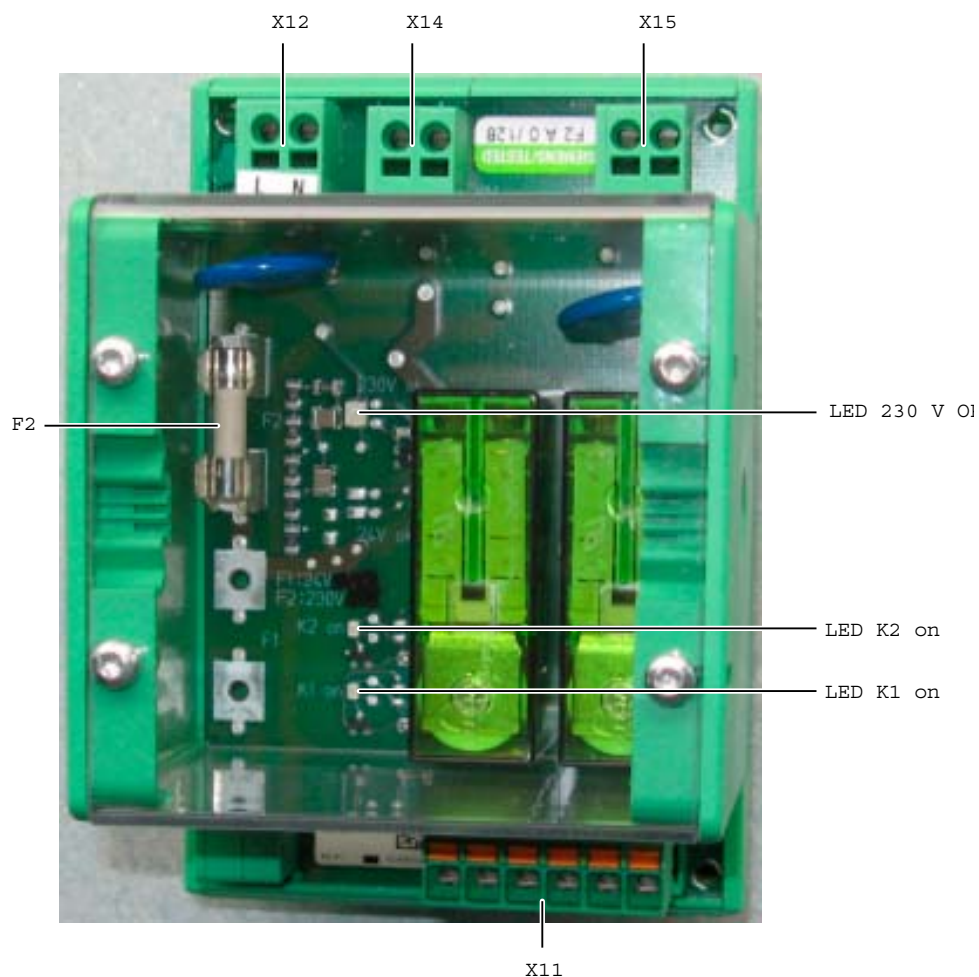


図 7-15 インターフェースの概要、安全ブレーキアダプタ AC 230 V

#### F2 ヒューズ

スペアヒューズのタイプ: 2 A、タイムラグ

## 7.6.3.2 X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース

表 7- 18 X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース

| 端子                             | 信号  | 説明                         | 技術仕様                        |
|--------------------------------|-----|----------------------------|-----------------------------|
| X11.1                          | BR+ | コントロールチャンネル 1              | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.1 |
| X11.2                          | BR- | コントロールチャンネル 2              | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.2 |
| X11.3                          | FB+ | リレーフィードバック信号               | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.3 |
| X11.4                          | FB- | リレーフィードバック信号の接地            | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.4 |
| X11.5                          | P24 | フィードバック信号を供給するための補助電源の P24 | コントロールインターフェースボードへの接続、X42.2 |
| X11.6                          | M   | 補助電源の接地                    | コントロールインターフェースボードへの接続、X42.3 |
| 最大接続可能断面積: 2.5 mm <sup>2</sup> |     |                            |                             |

**警告****コントロールインターフェースモジュールへのケーブル**

安全ブレーキアダプタ AC 230 V とコントロールインターフェースモジュール間の最大許容ケーブル長は 10 m です。

ケーブルハーネス (長さ: 4 m) 注文番号 6SL3060-4DX04-0AA0 の使用が推奨されます。

ケーブルは ISO 13849-2、表 D.4 に準拠して布線されなければなりません。

## 7.6 安全ブレーキアダプタ AC 230 V

## 7.6.3.3 X12 AC 230 V 電源接続部

表 7- 19 X12 AC 230 V 電源接続部

| 端子                            | 信号 | 技術仕様                       |
|-------------------------------|----|----------------------------|
| X12.1                         | L  | 電源電圧:AC 230 V<br>消費電流: 2 A |
| X12.2                         | N  |                            |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |    |                            |

## 7.6.3.4 X14 負荷接続部

表 7- 20 X14 負荷接続部

| 端子                            | 信号   | 技術仕様                      |
|-------------------------------|------|---------------------------|
| X14.1                         | BR L | 電源電圧:AC 230 V<br>消費電流:2 A |
| X14.2                         | BR N |                           |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |      |                           |

**警告****ブレーキケーブルの最大ケーブル長**

安全ブレーキアダプタ AC 230 V とブレーキ間の最大許容ケーブル長は 300 m です。  
最大ケーブル長の正確な計算のための情報は『コンフィグレーションマニュアル』にあります: 「SINAMICS-Low Voltage」。

## 7.6.3.5 X15 高速消磁

表 7- 21 X15 高速消磁

| 端子                            | 信号    | 技術仕様                  |
|-------------------------------|-------|-----------------------|
| X15.1                         | AUX 1 | 電源電圧:AC 230 V<br>消費電流 |
| X15.2                         | AUX 2 |                       |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |       |                       |

#### 7.6.4 接続例

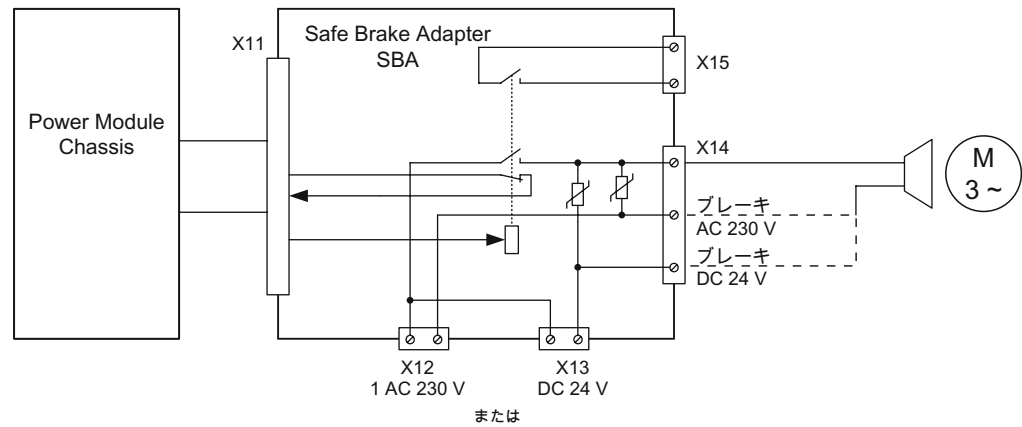


図 7-16 安全ブレーキアダプタの接続例

#### 7.6.5 外形寸法図

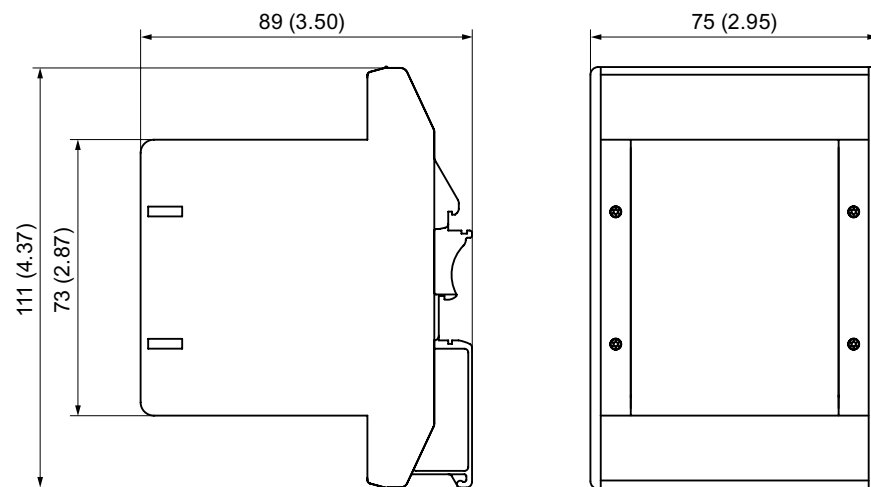


図 7-17 安全ブレーキアダプタの外形寸法図、データは全て mm および (インチ)

## 7.6 安全ブレーキアダプタ AC 230 V

## 7.6.6 取り付け

## 安全ブレーキアダプタ

安全ブレーキアダプタは、EN 60715 に準拠したレール取り付け用に設計されています。

## ヒューズ交換後のハウジングカバー

接着ラベルは、コネクタの位置を示すハウジングカバーに貼り付けられています。ラベルの表示がコネクタと一致するようにハウジングカバーを取り付けてください。

## 7.6.7 技術仕様

表 7-22 技術仕様

| 6SL3355-2DX00-1AA0                  | ユニット            | 値                     |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 制御電源<br>(コントロールインターフェースモジュールを介した電源) | V <sub>DC</sub> | DC 24 V (20.4 ~ 28.8) |
| 電源<br>モータ保持ブレーキ                     | V <sub>AC</sub> | AC 230 V              |
| 消費電力、最大<br>モータ保持ブレーキ<br>高速消磁        | A<br>A          | 2<br>2                |
| 重量                                  | kg              | 0.25                  |



## 7.7 安全ブレーキアダプタ DC 24 V

### 7.7.1 説明

安全ブレーキアダプタ (SBA) は、シャーシのパワーモジュールと組み合わせて、安全ブレーキ制御 (SBC) を実装するために必要です。

安全ブレーキ制御 (SBC) は、例えば、プレスや圧延機のセーフティ関連アプリケーションで使用されるセーフティ機能です。無電流状態では、ブレーキはバネ力を使用して、ドライブのモータに作用します。このブレーキは、電流が流れると開放 (開) されます (= low アクティブ)。

電力は、安全ブレーキアダプタの端子 **X13** に接続しなければなりません。

ブレーキ制御のために、安全ブレーキアダプタの端子 **X14** とモータ保持ブレーキ間の接続が確立されなければなりません。

制御に関しては、安全ブレーキアダプタとコントロールインターフェースモジュールの間の接続が確立されなければなりません。

注文番号 6SL3060-4DX04-0AA0 のケーブルハーネスが使用可能です。

### 7.7.2 安全に関する情報

---

#### 注記

SINAMICS コンポーネント (コントロールユニット、モータモジュール) の Safety Integrated (SI) 入力端子から始まる内蔵されたセーフティ機能は、EN 61800-5-2、EN 60204-1、DIN EN ISO 13849-1 カテゴリー 3 (以前の EN 954-1) 性能レベル (PL) d および IEC 61508 SIL2 に準拠した要件を満たします。

安全ブレーキアダプタの使用により、EN 61800-5-2、EN 60204-1、DIN EN ISO 13849-1 カテゴリー 3 (以前の EN954-1) および性能レベル (PL) d および IEC 61508 SIL 2 の要件が満たされます。

---

## 7.7 安全ブレーキアダプタ DC 24 V

### 7.7.3 インターフェースの説明

#### 7.7.3.1 概要

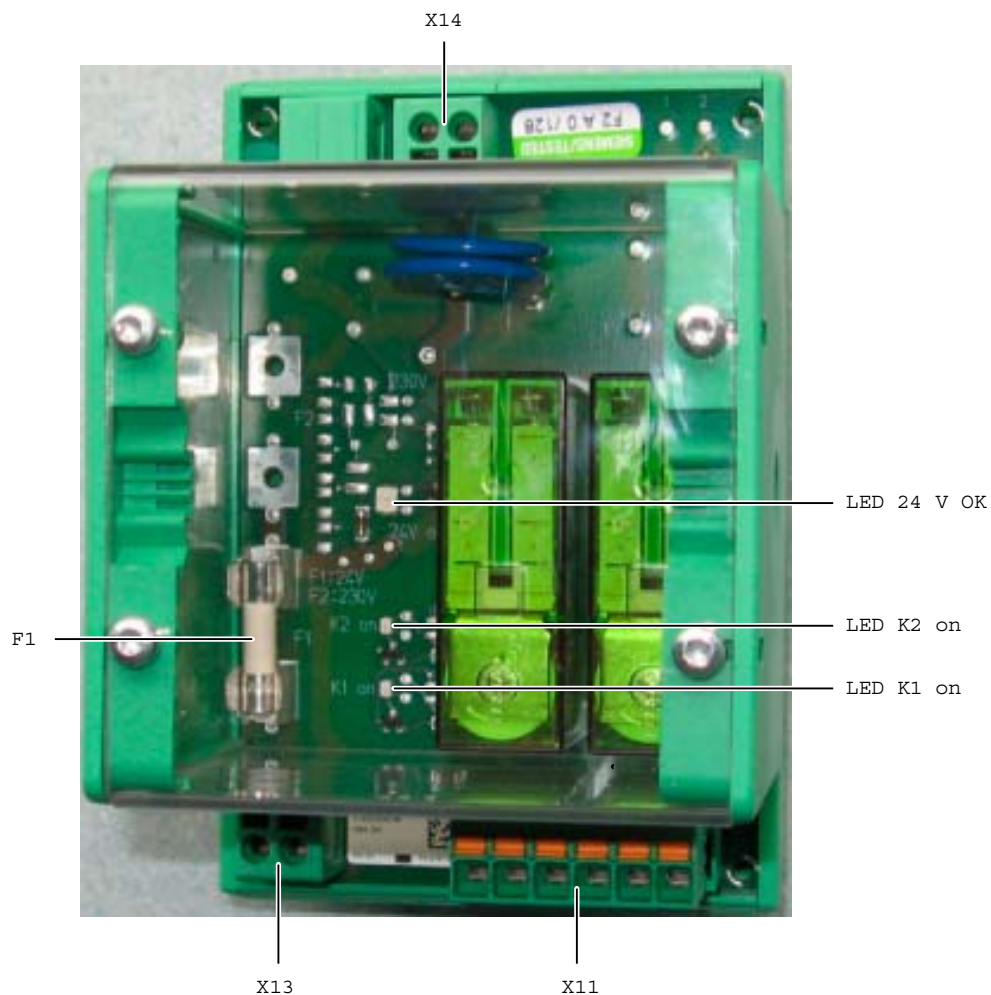


図 7-18 インターフェースの概要、安全ブレーキアダプタ DC 24 V

#### F1 ヒューズ

スペアヒューズのタイプ: 5 A、タイムラグ

## 7.7.3.2 X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース

表 7- 23 X11 コントロールインターフェースモジュールのインターフェース

| 端子                            | 信号  | 説明                         | 技術仕様                        |
|-------------------------------|-----|----------------------------|-----------------------------|
| X11.1                         | BR+ | コントロールチャンネル 1              | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.1 |
| X11.2                         | BR- | コントロールチャンネル 2              | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.2 |
| X11.3                         | FB+ | リレーフィードバック信号               | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.3 |
| X11.4                         | FB- | リレーフィードバック信号の接地            | コントロールインターフェースカードへの接続、X46.4 |
| X11.5                         | P24 | フィードバック信号を供給するための補助電源の P24 | コントロールインターフェースボードへの接続、X42.2 |
| X11.6                         | M   | 補助電源の接地                    | コントロールインターフェースボードへの接続、X42.3 |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |     |                            |                             |

**警告****コントロールインターフェースモジュールへのケーブル**

安全ブレーキアダプタ DC 24 V とコントロールインターフェースモジュール間の最大許容ケーブル長は 10 m です。

ケーブルハーネス (長さ: 4 m) 注文番号 6SL3060-4DX04-0AA0 の使用が推奨されます。

ケーブルは ISO 13849-2、表 D.4 に準拠して布線されなければなりません。

## 7.7 安全ブレーキアダプタ DC 24 V

### 7.7.3.3 X13 DC 24 V 電源

表 7- 24 X13 DC 24 V 電源

| 端子                            | 信号  | 技術仕様                     |
|-------------------------------|-----|--------------------------|
| X13.1                         | P24 | 電源電圧:DC 24 V<br>消費電流:5 A |
| X13.2                         | M   |                          |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |     |                          |

### 7.7.3.4 X14 負荷接続部

表 7- 25 X14 負荷接続部

| 端子                            | 信号     | 技術仕様                     |
|-------------------------------|--------|--------------------------|
| X14.1                         | BR P24 | 電源電圧:DC 24 V<br>消費電流:5 A |
| X14.2                         | BR M   |                          |
| 最大接続可能断面積:2.5 mm <sup>2</sup> |        |                          |



#### 警告

#### ブレーキケーブルの最大ケーブル長

安全ブレーキアダプタ DC 24 V とブレーキ間の最大許容ケーブル長は 30 m です。最大ケーブル長の正確な計算のための情報は『コンフィグレーションマニュアル』にあります: 「SINAMICS-Low Voltage」。

#### 7.7.4 接続例

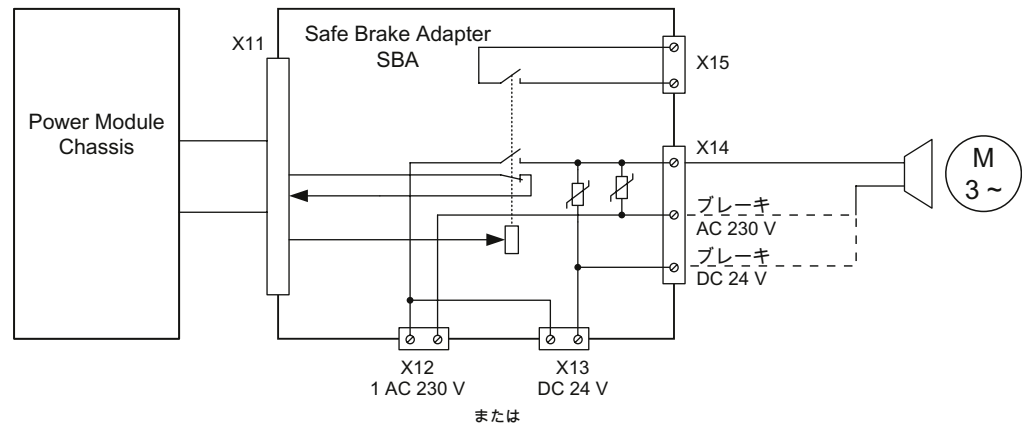


図 7-19 安全ブレーキアダプタの接続例

#### 7.7.5 外形寸法図

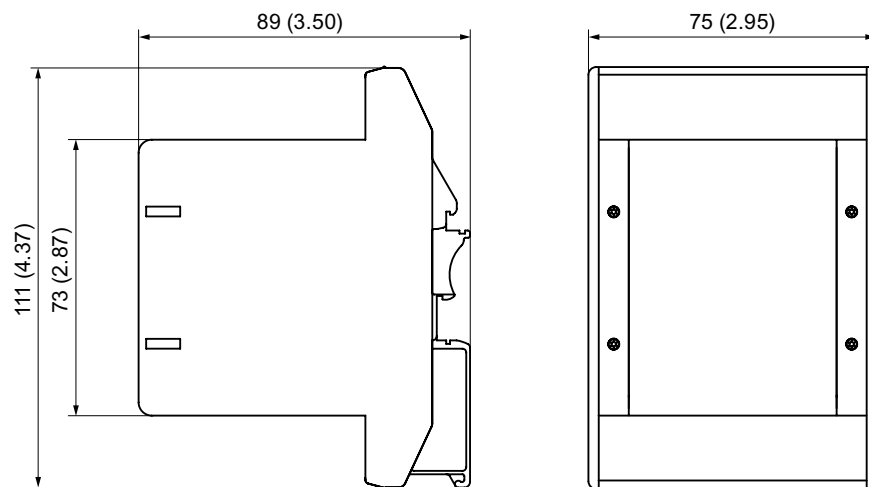


図 7-20 DC 24 V 安全ブレーキアダプタの外形寸法図、データは全て mm および (インチ)

## 7.7 安全ブレーキアダプタ DC 24 V

## 7.7.6 取り付け

## 安全ブレーキアダプタ

安全ブレーキアダプタは、EN 60715 に準拠したレール取り付け用に設計されています。

## ヒューズ交換後のハウジングカバー

接着ラベルは、コネクタの位置を示すハウジングカバーに貼り付けられています。ラベルの表示がコネクタと一致するようにハウジングカバーを取り付けてください。

## 7.7.7 技術仕様

表 7-26 技術仕様

| 6SL3355-2DX01-1AA0                  | ユニット            | 値                     |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 制御電源<br>(コントロールインターフェースモジュールを介した電源) | V <sub>DC</sub> | DC 24 V (20.4 ~ 28.8) |
| 電源<br>モータ保持ブレーキ                     | V <sub>DC</sub> | DC 24 V               |
| 消費電流、最大<br>モータ保持ブレーキ                | A               | 5                     |
| 重量                                  | kg              | 0.25                  |

## 付品

### 8.1 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

#### 8.1.1 説明

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングは、制御盤パネル内で使用され、制御盤内外の DRIVE-CLiQ ケーブルを接続するために使用されます。DRIVE-CLiQ のデータラインおよび電源接点も、このブッシングを通して布線されます。

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングの外部から内部への保護は、EN 60529 の保護等級 IP54 に適合しています。キャビネット内部では、配線は EN 60529 の保護等級 IP20 または IPXXB に準拠して行われています。よって、DRIVE-CLiQ インターフェースを含み、保護等級 IP54 のキャビネットブッシングの完全に外側になる場所でも、最低でも保護等級 IP54 を満たす DRIVE-CLiQ ケーブルを使用する必要があります。

#### 8.1.2 安全に関する情報

---

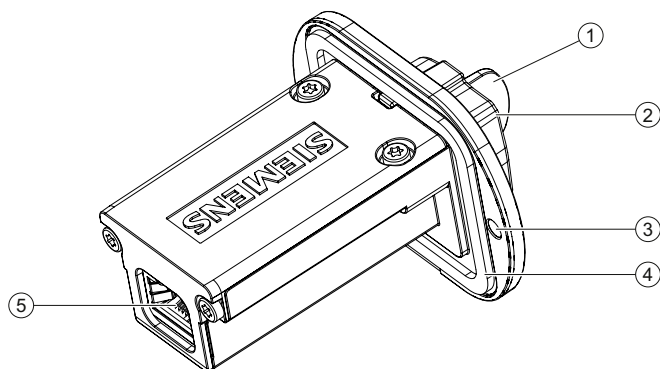
##### 注記

DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

---

### 8.1.3 インターフェースの説明

#### 8.1.3.1 概要



- ① 保護キャップ、山一電機社製、注文番号: Y-ConAS-24-S
- ② 外部の DRIVE-CLiQ インターフェース(保護等級 IP67 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT との接続)
- ③ 取り付け穴
- ④ キャビネット外部で保護等級 IP54 を実現するためのフランジタイプのシール
- ⑤ 内部の DRIVE-CLiQ インターフェース(保護等級 IP20 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT との接続)

図 8-1 インターフェースの概要、DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング



## 8.1.4 外形寸法図

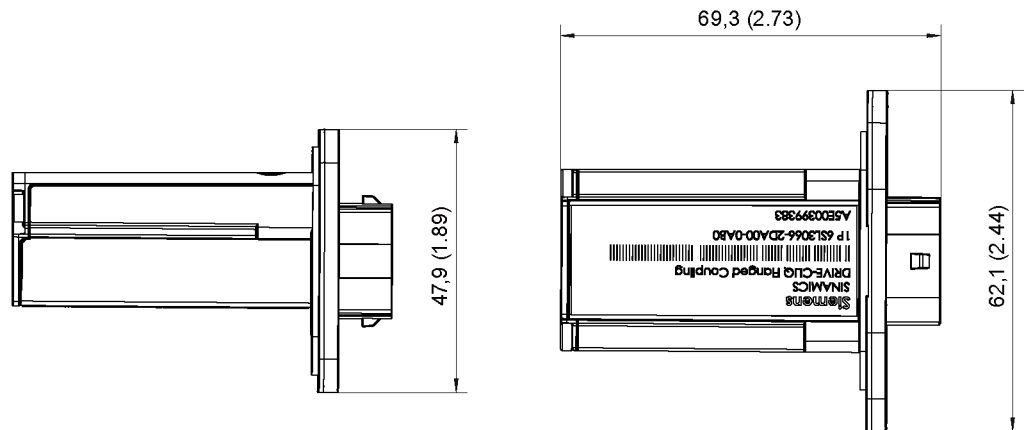


図 8-2 DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

### 8.1.5 取り付け

DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットを取り付けるためには、以下の図のように、制御盤パネルに穴を開ける必要があります。

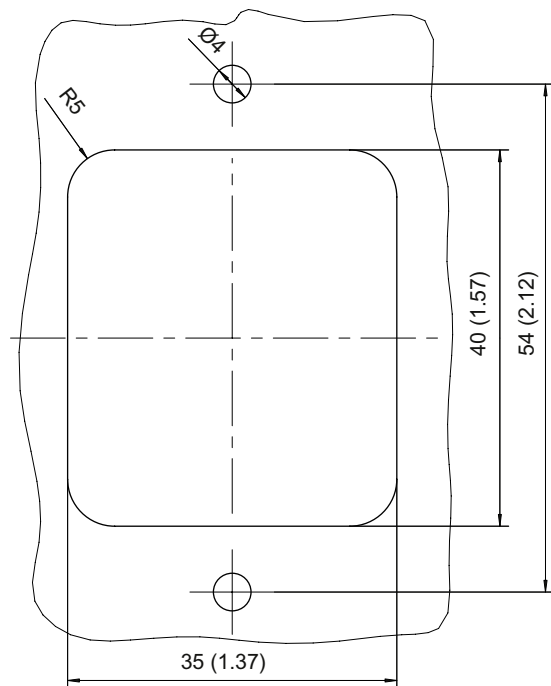
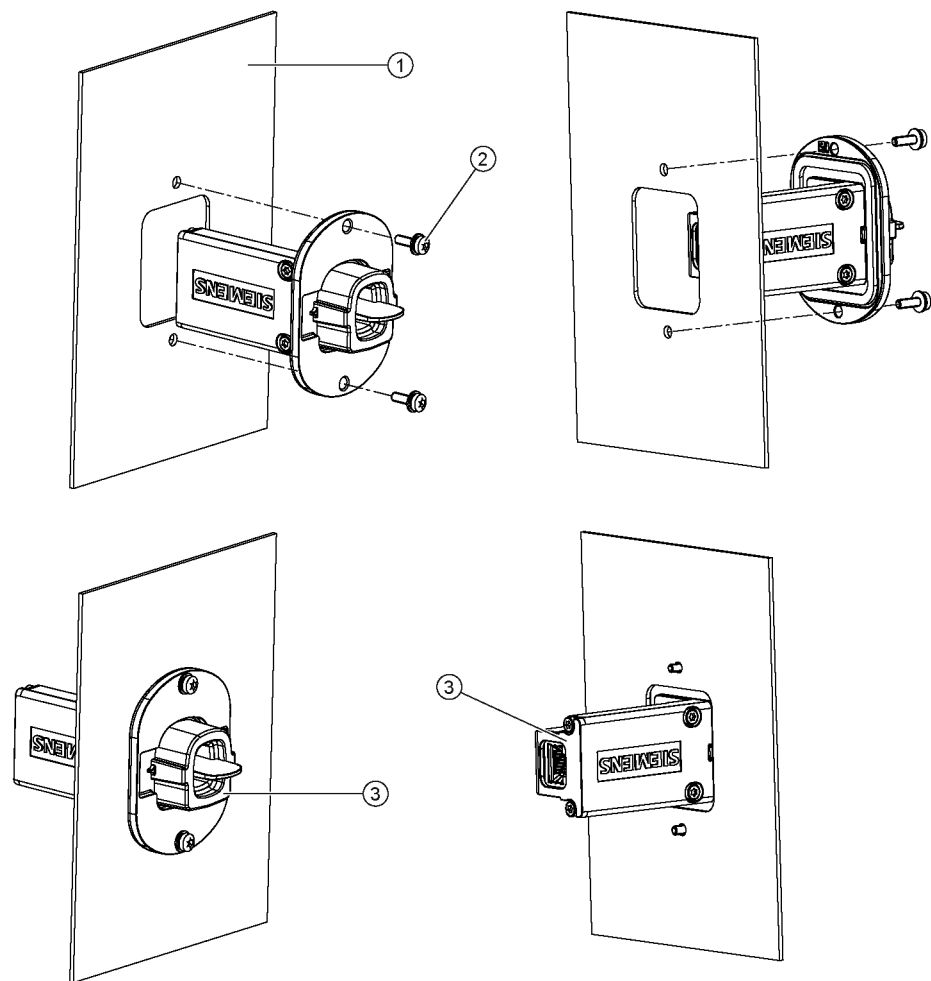


図 8-3 制御盤開口部

## 取り付け

1. キャビネットの外側から制御盤の開口部を通してコンポーネントを挿入します。
2. 2つの M3 ネジと 2つのナットを使用して、DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットを外側のキャビネットパネルに固定します。高い電磁両立性を確保するために、DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットと制御盤パネルの間に接触面積を大きくして適切な電氣的接続を確立する必要があります。



- ① 制御盤パネル
- ② M3 ネジ、締め付けトルク 0.8 Nm
- ③ DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット

図 8-4 DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットの取り付け

## 8.1.6 技術データ

表 8- 1 技術仕様

|                                              |                                                            |       |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------|
| DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング<br>6SL3066-2DA00-0AA0 | 単位                                                         |       |
| 重量                                           | kg                                                         | 0,165 |
| 保護等級                                         | IP20 または IPXXB、制御盤内で EN 60529 準拠<br>IP54、制御盤外で EN 60529 準拠 |       |

## 8.2 DRIVE-CLiQ カップリング

### 8.2.1 説明

DRIVE-CLiQ カプラーは、EN 60529 の保護等級 IP67 で 2 本の DRIVE-CLiQ ケーブルを接続するために使用します。

DRIVE-CLiQ のデータラインに加えて、電源もカップリング経由で配線されます。

許容ケーブル長に関する情報は、「DRIVE-CLiQ 信号ケーブル」の章に記載されています。

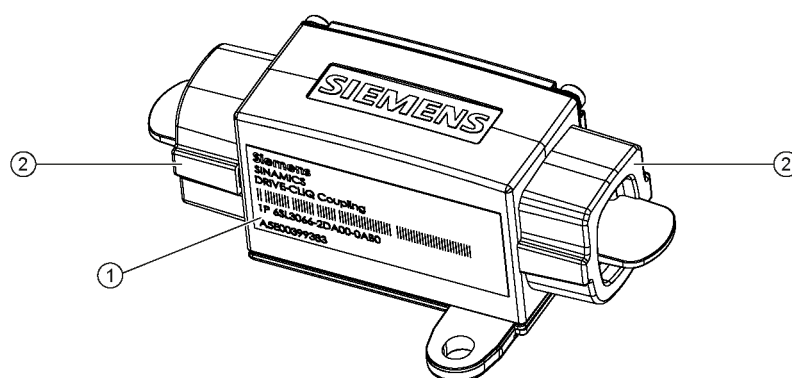
### 8.2.2 安全に関する情報

#### 注記

DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

### 8.2.3 インターフェースの説明

#### 8.2.3.1 概要



- ① 定格銘板
- ② 保護キャップ、山一電機社製、注文番号:Y-ConAS-24-S

図 8-5 インターフェースの概要、DRIVE-CLiQ カプラー

## 8.2.4 外形寸法図

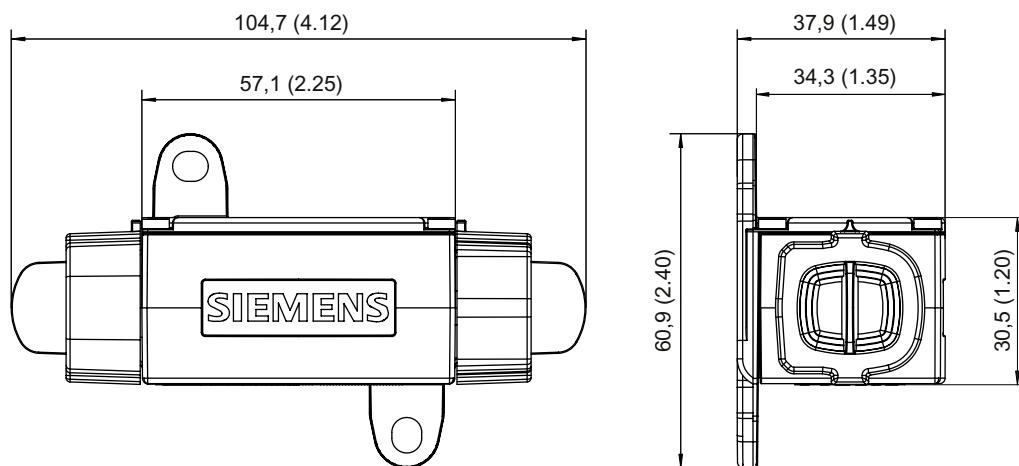
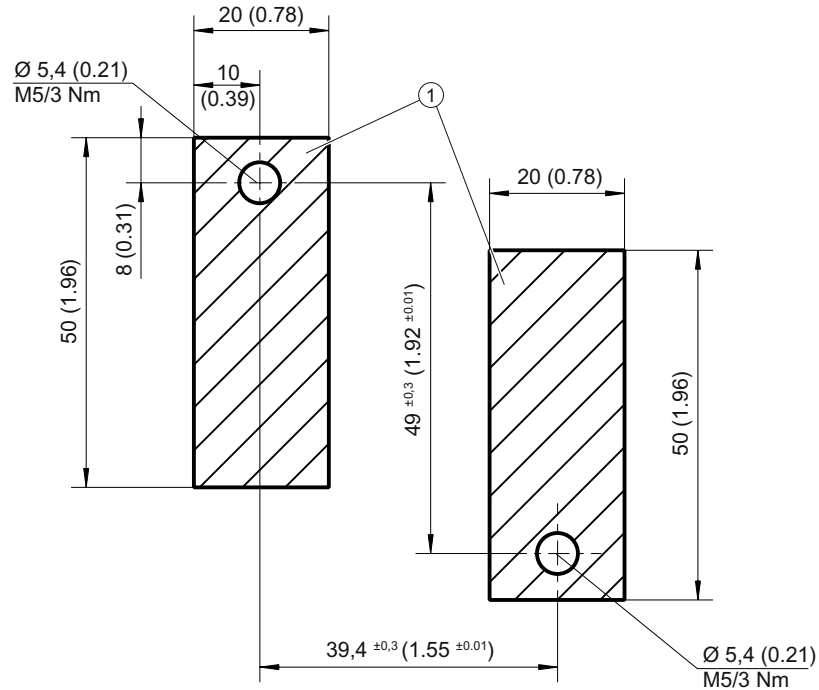


図 8-6 DRIVE-CLiQ カプラーの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

## 8.2.5 取り付け



① 接触表面

図 8-7 取り付け穴加工用パターン

## 取り付け

1. ドリルパターンに従って、DRIVE-CLiQ カプラーを取り付け面に取り付けます。
2. DRIVE-CLiQ カプラーの保護キャップを取り外します。
3. DRIVE-CLiQ コネクタを DRIVE-CLiQ カプラーの両側のラッチで固定します。

## 8.2.6 技術データ

表 8-2 技術仕様

|                                       |                         |       |
|---------------------------------------|-------------------------|-------|
| DRIVE-CLiQ カプラー<br>6SL3066-2DA00-0AB0 | 単位                      |       |
| 重量                                    | kg                      | 0,272 |
| 保護等級                                  | EN 60529 に準拠した保護等級 IP67 |       |

## 8.3 シールド接続キット

### 8.3.1 説明

フレームサイズ **FSA** ～ **FSF** のパワーモジュール用オプションのシールドサポートとして、シールド接続キットが提供されます。それは、2本の電流ケーブルのシールドを接続するために使用されます。フレームサイズ **FSA** ～ **FSC** では、シールド接続キットを制御盤パネルにネジで直接固定します。フレームサイズ **FSD** ～ **FSF** では、パワーモジュールに取り付けられます。

フレームサイズ **FSB** および **FSC** では、シールド接続キット付属品パックにケーブルの高周波数障害を抑制するためのフェライトコアが付いています。

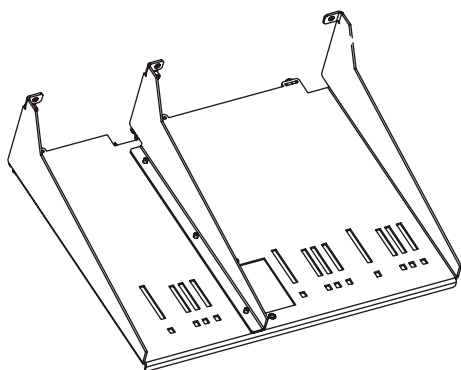


図 8-8 パワーモジュールへの取り付け用シールド接続キット、フレームサイズ FSD/FSE

表 8-3 一覧、パワーモジュールフレームサイズ **FSA** ～ **FSF** 用シールド接続キット

| PM340 フレームサイズ | FSA        | FSB                       | FSC                       | FSD        | FSE        | FSF        |
|---------------|------------|---------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|
| 6SL3262-      | 1AA00-0BA0 | 1AB00-0DA0<br>(フェライトコア付き) | 1AC00-0DA0<br>(フェライトコア付き) | 1AD00-0DA0 | 1AD00-0DA0 | 1AF00-0DA0 |



## 8.3.2 外形寸法図

### 8.3.2.1 シールド接続キット

外形寸法図、シールド接続キット、フレームサイズ FSA ~ FSC

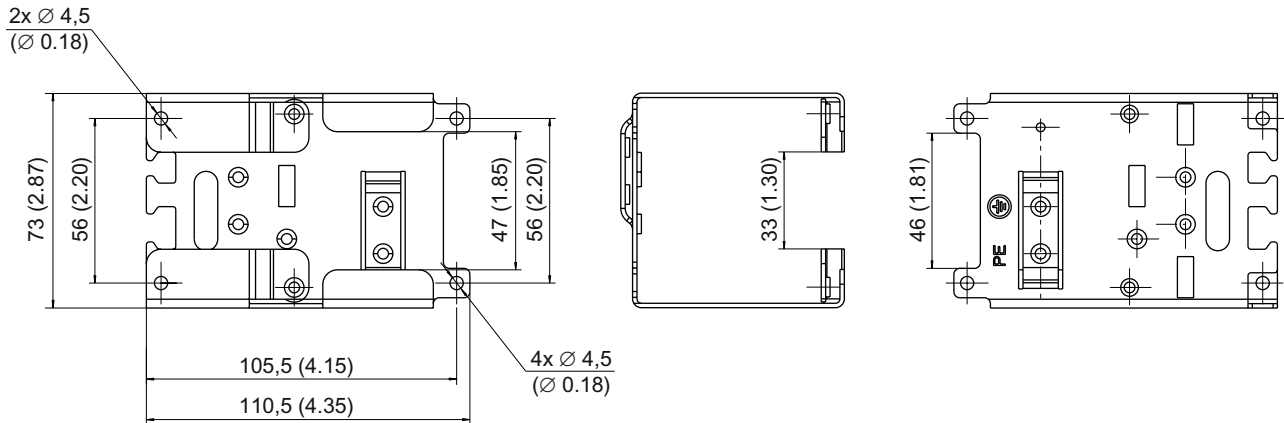


図 8-9 外形寸法図、シールド接続キット、フレームサイズ FSA、データはすべて mm および (インチ)

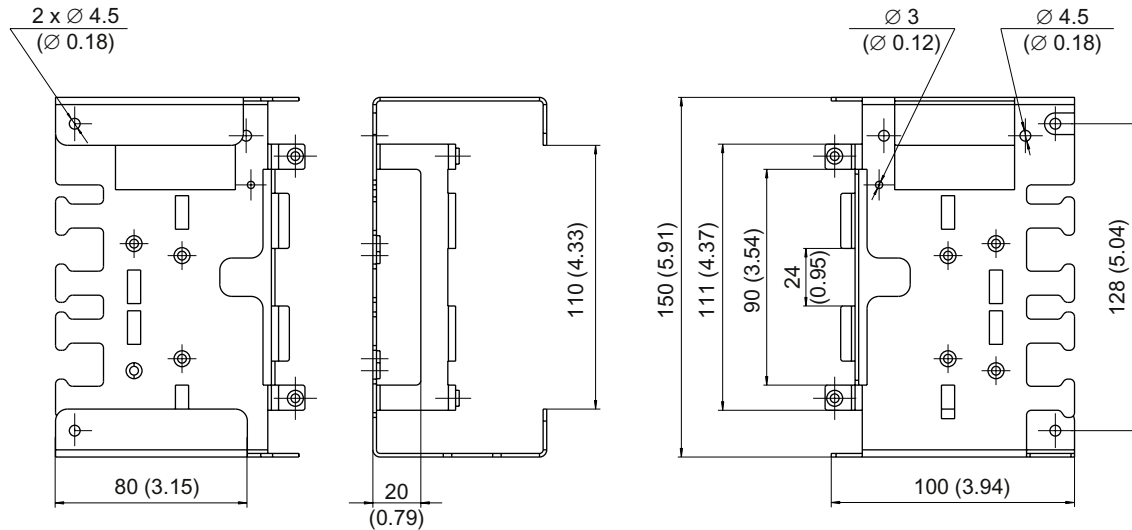


図 8-10 外形寸法図、シールド接続キット、フレームサイズ FSB、データはすべて mm および (インチ)

### 8.3 シールド接続キット

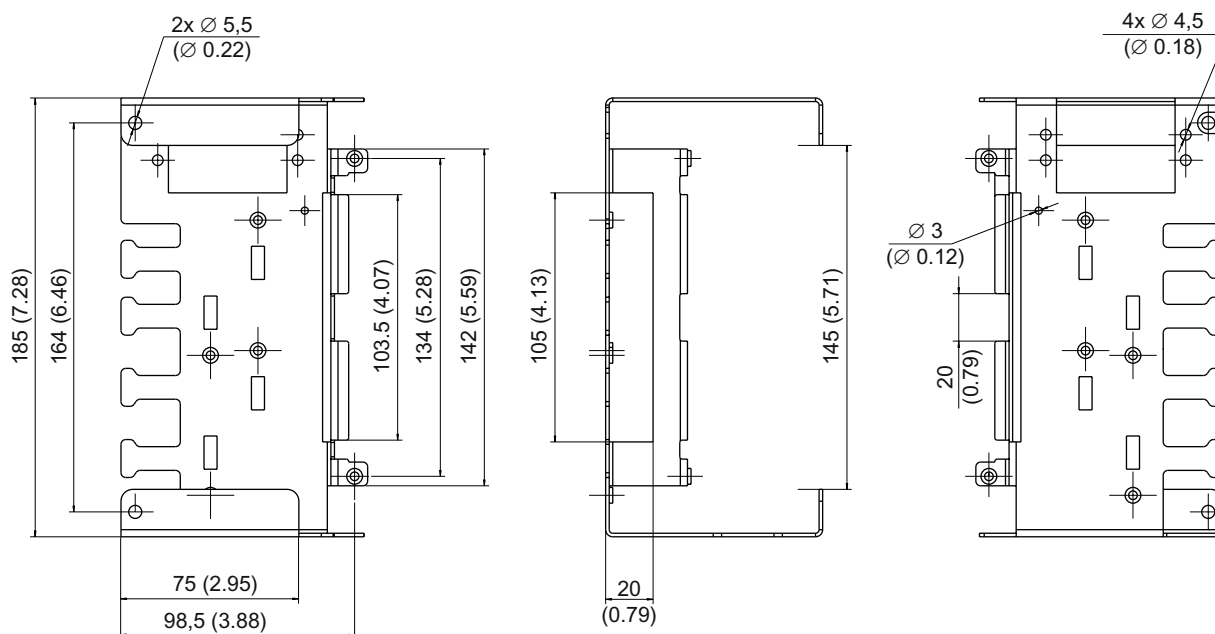


図 8-11 外形寸法図、シールド接続キット、フレームサイズ FSC、データはすべて mm および (インチ)

### 8.3.2.2 シールド接続キット付きブロックサイズのパワーモジュール

外形寸法図、シールド接続キット付きパワーモジュール、フレームサイズ FSA ～ FSF

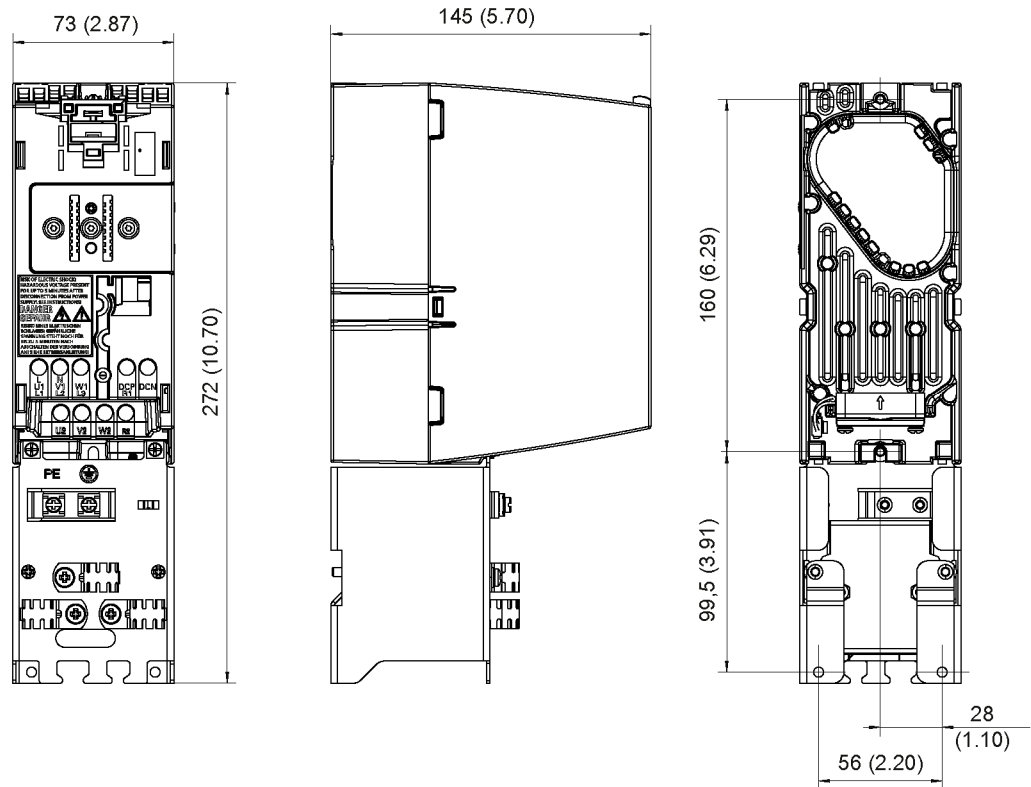


図 8-12 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSA、データはすべて mm および (インチ)

### 8.3 シールド接続キット

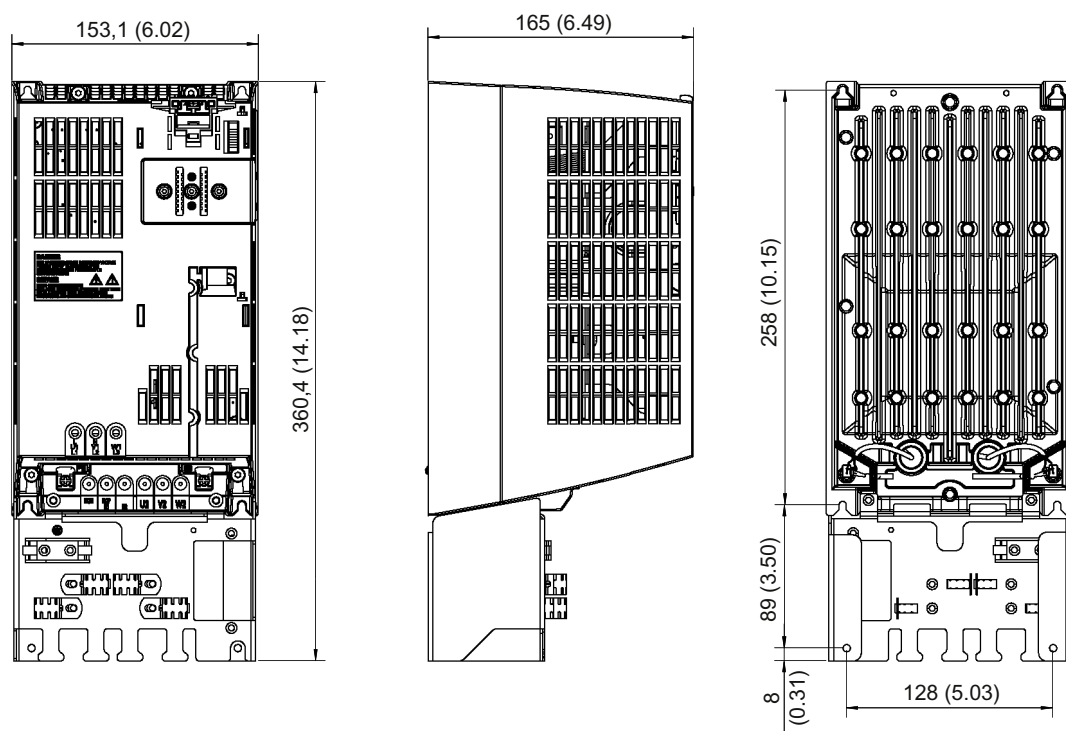


図 8-13 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSB、データはすべて mm および (インチ)

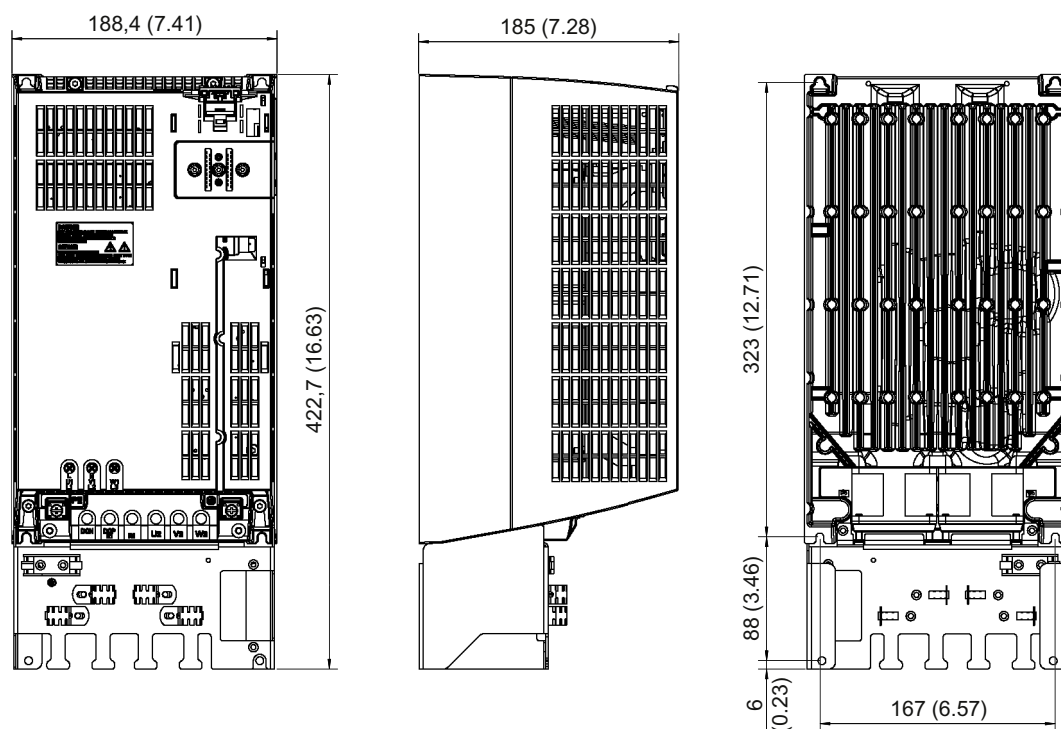


図 8-14 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、フレームサイズ FSC、データは全て mm および (インチ)

### 8.3 シールド接続キット

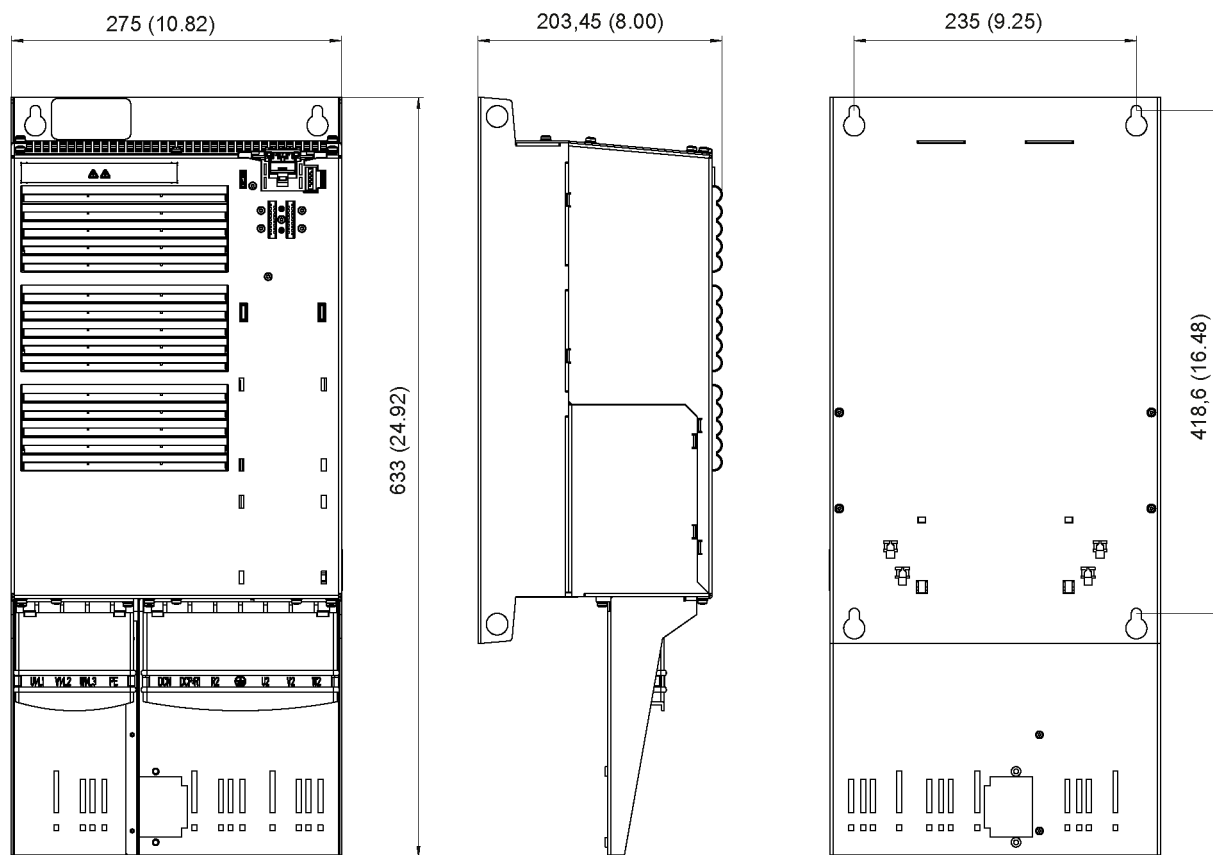


図 8-15 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付きフレームサイズ FSD、データは全て mm および (インチ)

### 8.3 シールド接続キット

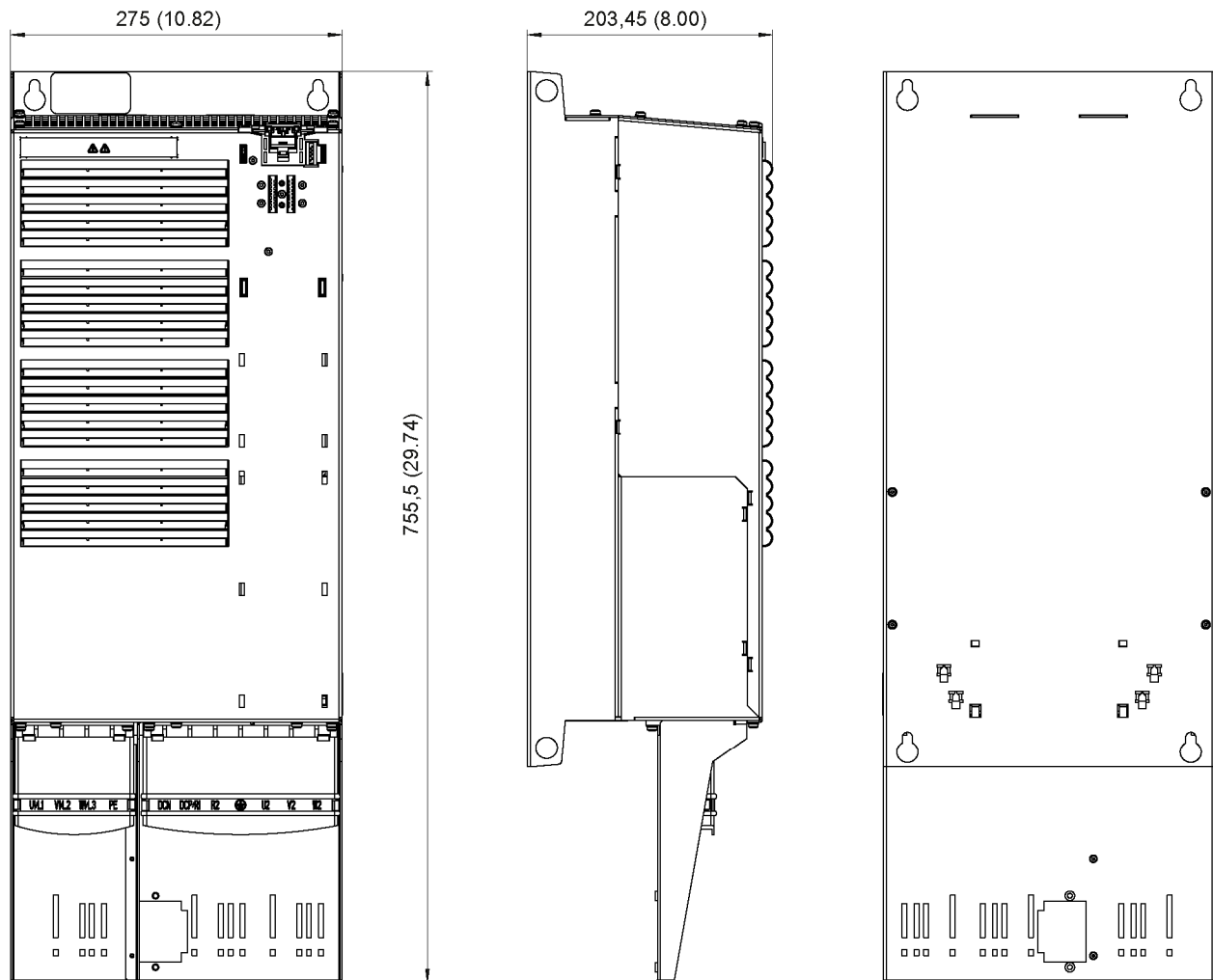


図 8-16 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付きフレームサイズ FSE、データは全て mm および (インチ)

### 8.3 シールド接続キット

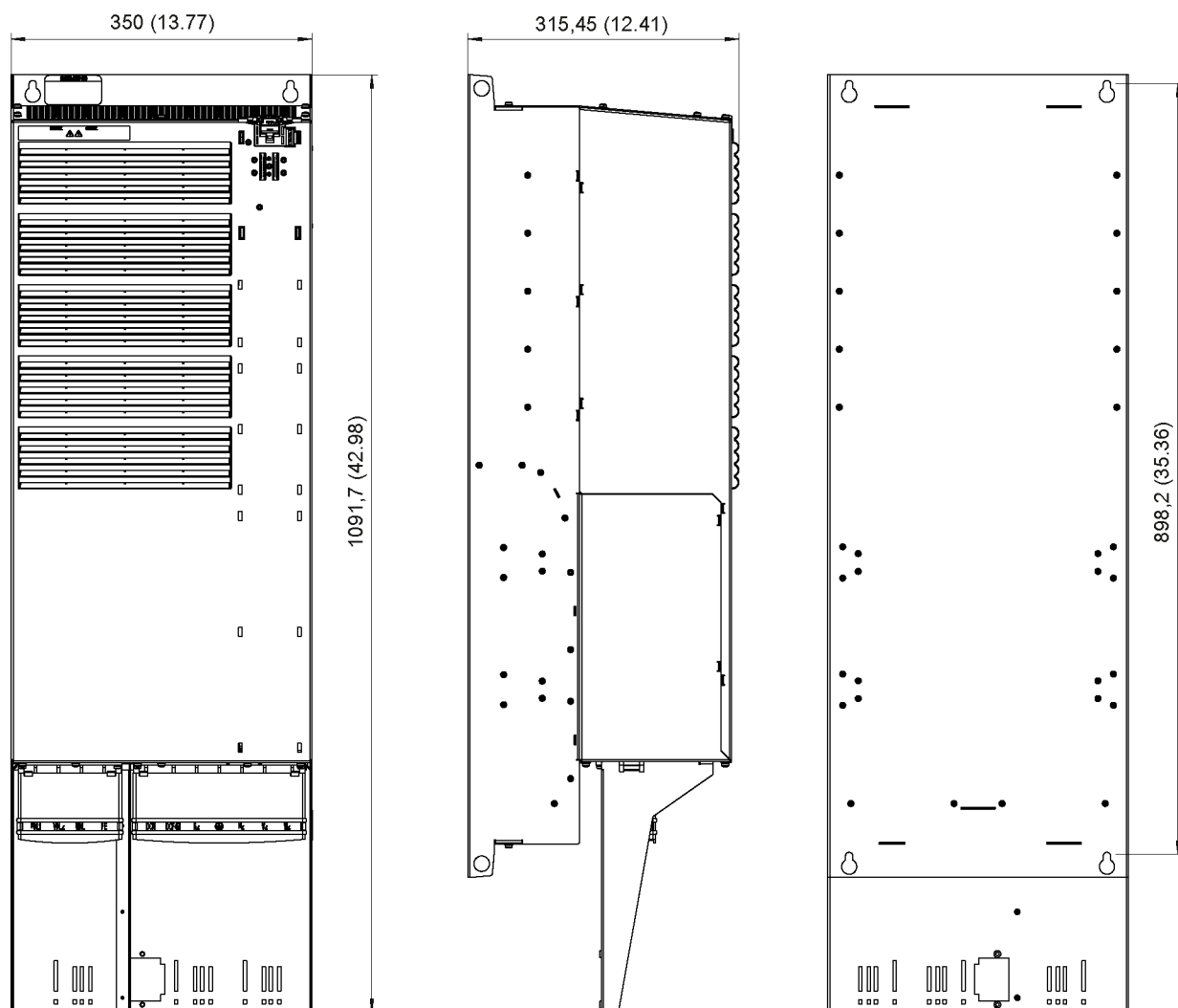


図 8-17 外形寸法図、シールド接続キット付き PM340 パワーモジュール、内蔵 EMC 指令適合フィルタ付きフレームサイズ FSF、データは全て mm および (インチ)



### 8.3.3 取り付け

#### 8.3.3.1 ブロックサイズのパワーモジュール

以下の表は、様々なフレームサイズのパワーモジュール上のシールド接続キットの取り付けを示しています。

#### フレームサイズ FSA

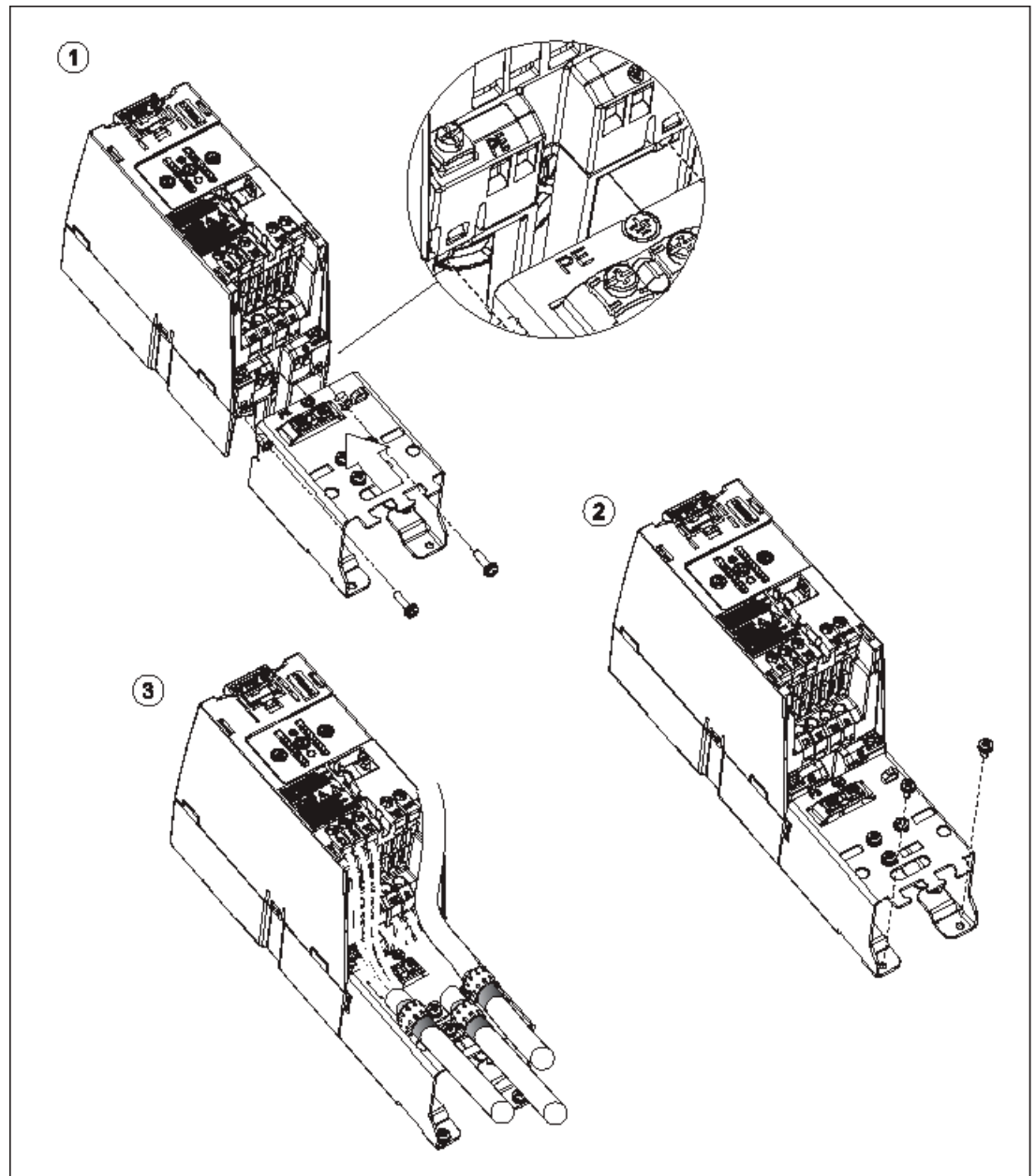


図 8-18 取り付け: パワーモジュール (FSA) のシールドスクリーンキット

### 8.3 シールド接続キット

#### フレームサイズ FSB/FSC

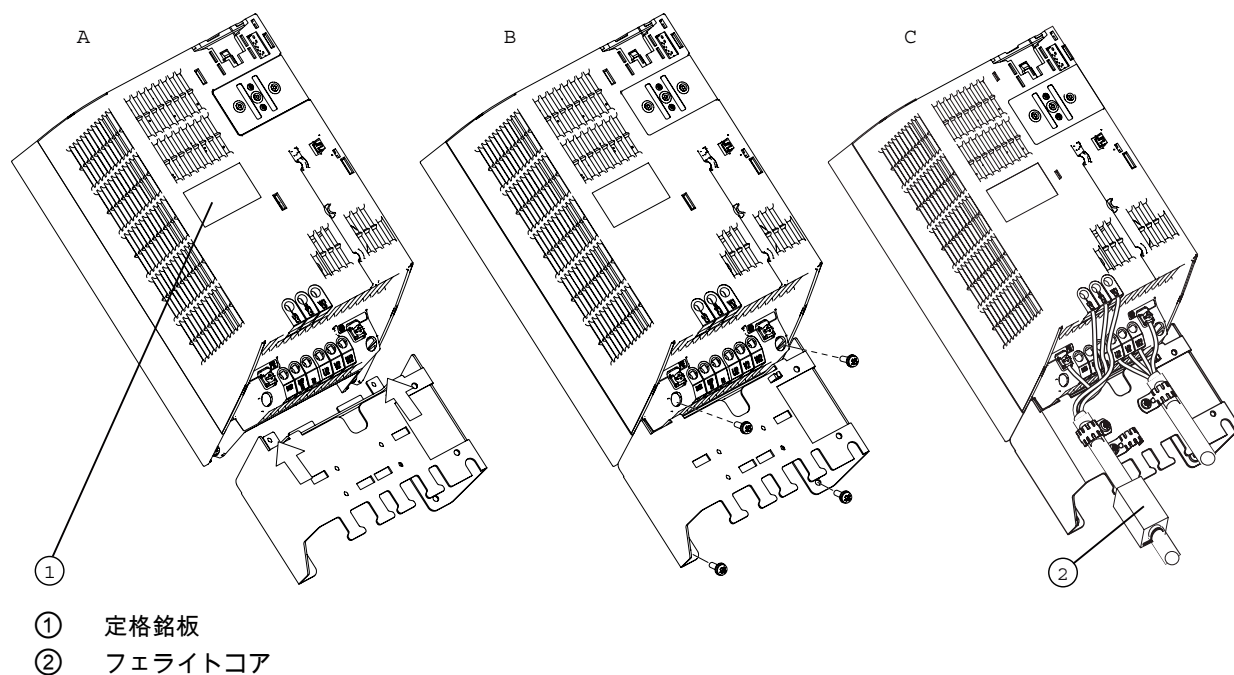
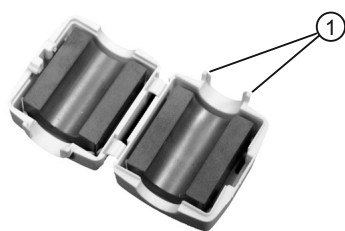


図 8-19 取り付け: パワーモジュール (FSB / FSC) のシールド接続キットとフェライトコア

#### フェライトコアの取り付け

ケーブルの無線障害を抑制するために、提供されたフェライトコアを電力ケーブルに取り付けます。以下の図で示されるオープンなフェライトコアは、それを閉じるために、ケーブル周りに配置し、スナップ接続されます。コアのネック部分 (下の図の U 型カラー参照) により、コアをケーブルに自動的に取り付け、その位置で固定することができます。



① カラー (U 型)

図 8-20 フェライトコア、オープン

コアがケーブルの所定の位置に確実に固定されない場合 (ケーブル径が小さいため)、閉じたフェライトコアの隣のケーブル周囲にケーブルタイを取付けて、フェライトがケーブルに沿ってずれないようにすることができます。

#### フレームサイズ FSD/FSE

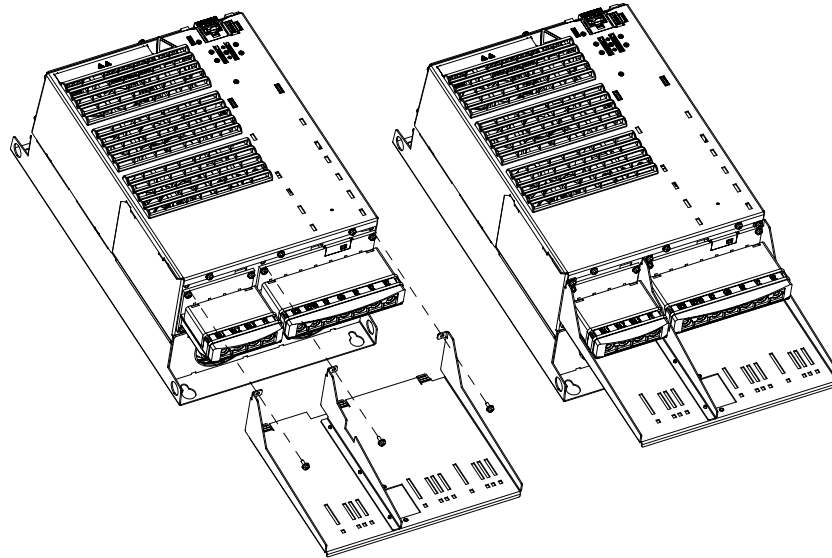


図 8-21 取り付け: パワーモジュール (FSD/FSE) のシールド接続キット

フレームサイズ FSF

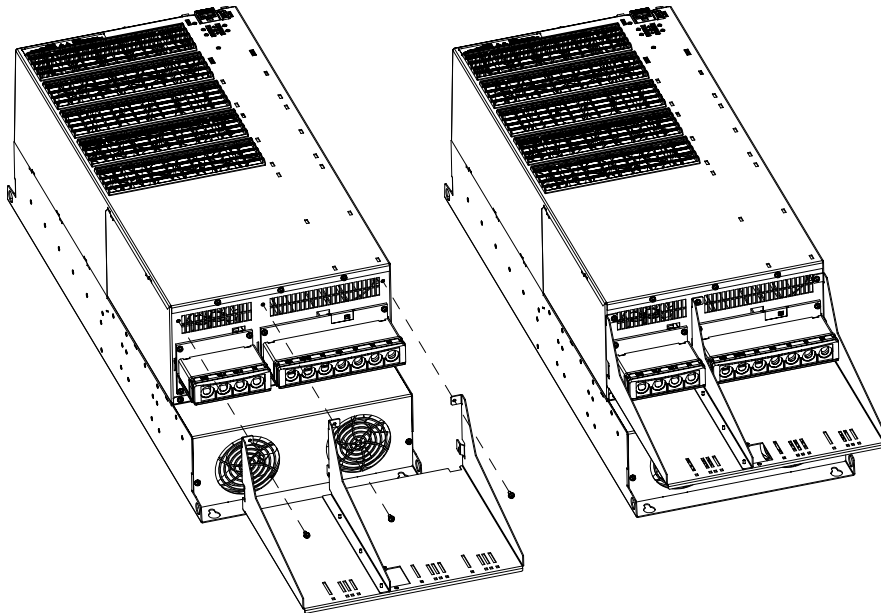


図 8-22 取り付け: パワーモジュール (FSF) のシールドスクリーンキット

### 8.3.3.2 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール

フレームサイズ FSD および FSE

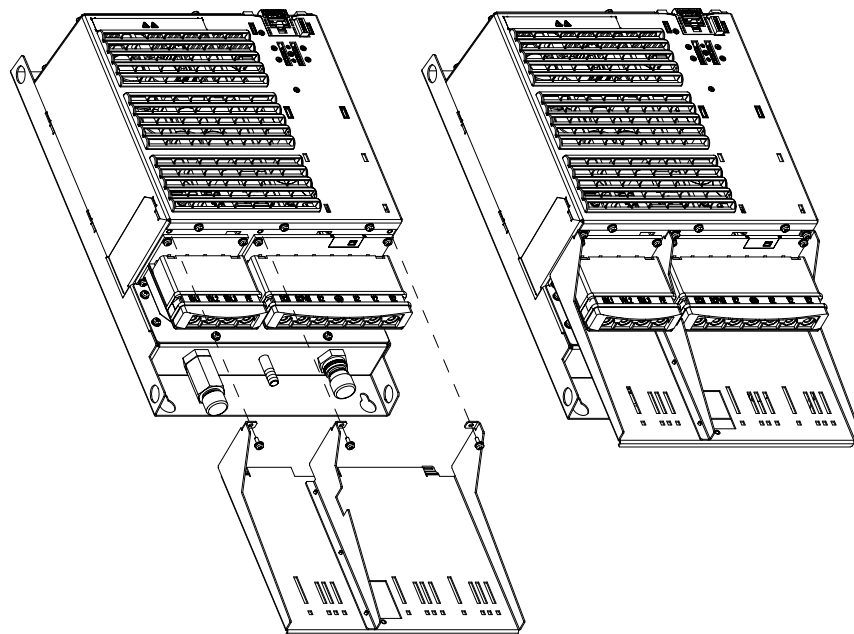


図 8-23 取り付け: 液冷式パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSD / FSE へのシールド接続キット

### 8.3 シールド接続キット

#### フレームサイズ FSF

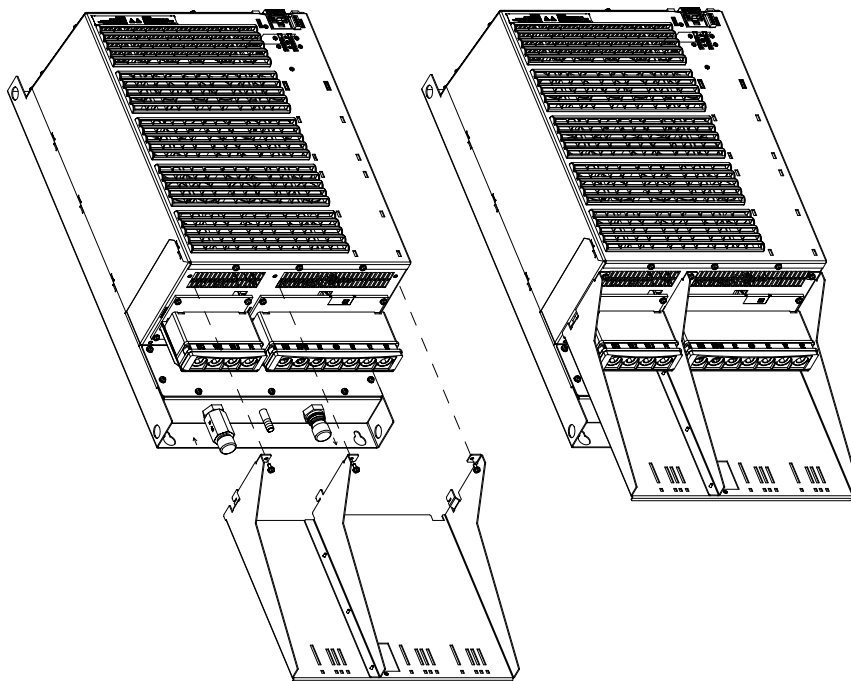
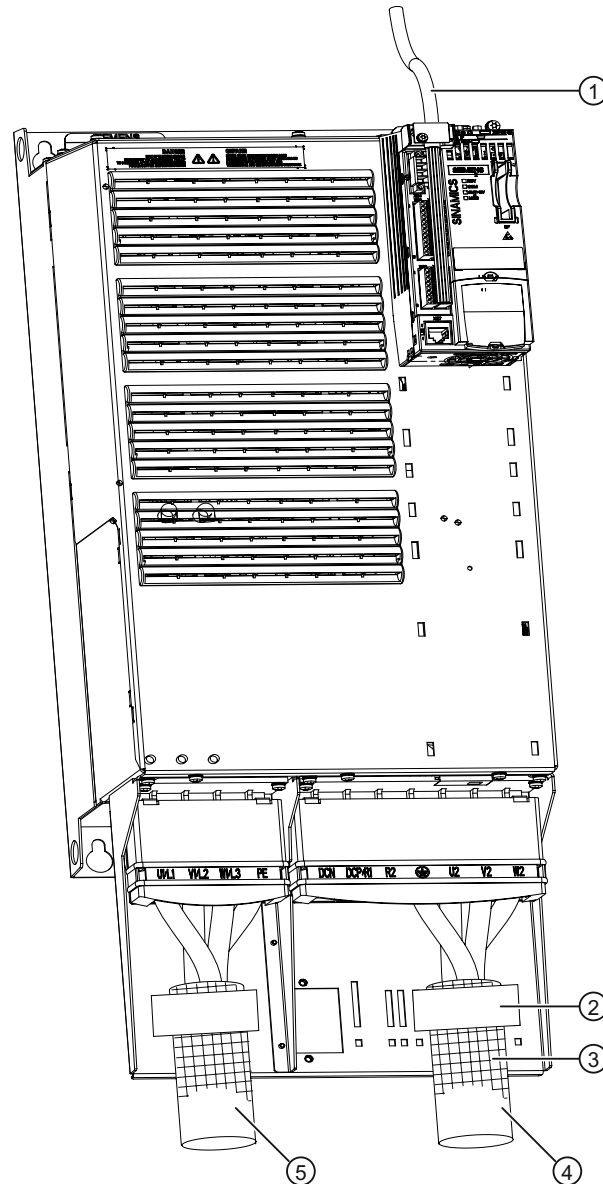


図 8-24 取り付け: 液冷式パワーモジュール PM340、フレームサイズ FSF へのシールド接続キット

### 8.3.3.3 電力ケーブル接続

以下の表は、例としてパワーモジュール PM340、フレームサイズ FSD/FSE を使用した、シールド接続キットでの電力ケーブルの接続を示しています。



- ① 信号ケーブル
- ② 取り付けクリップ
- ③ 保護編組シールド
- ④ モータケーブル
- ⑤ 電源ケーブル

図 8-25 パワーモジュール PM340 (フレームサイズ: FSD/FSE)、コントロールユニットおよびシールド接続キット付き。

### 8.3 シールド接続キット



# コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用制御盤構成と EMC

# 9

## 9.1 一般情報

SINAMICS S コンポーネントは、EN 60529 に準拠した保護等級 IP20 または IPXXB および UL 50 に準拠するオープンタイプとして設計されています。これにより、感電に対する保護が確実に行われます。

機械的ストレスおよび気候条件に対する保護も確実に行うために、このコンポーネントは、保護等級 IP54、そして UL 50 に準拠して設計されたハウジングタイプ 12 としてのハウジング、キャビネットまたは閉鎖された電機操作エリアで運転してください。

加工済み MOTION-CONNECT ケーブルが推奨されます。

---

### 注記

#### SINAMICS コンポーネントの機能的セーフティ

機器は導電性物質で汚染されないように保護してください (例: 機器を EN 60529 の保護等級 IP54B の制御盤内に設置するなどの処置)。据え付けた場所で導電性物質による汚染を防止できる場合、制御盤の保護等級を低減することができます。

Safety Integrated のセーフティ機能が損なわれないように、EN 60529 に準拠する保護等級 IP54B の制御盤に据え付けることが推奨されます。

---

### 低圧配電機器の組み合わせ

パート 1: 型式試験または部分的型式試験済みの低圧配電機器の組み合わせ

SINAMICS S のドライブシステムを機械設備の電気品として使用する場合、EN 60204-1 の該当事項も遵守しなければなりません。

### 機械の安全性

機械設備の電気機器

パート 1: 一般要求事項

このセクションの機器選定に関する全ての情報には以下が適用されます:

- TN 系統での使用
- 操作電源範囲 1 AC 200 V ~ 3 AC 440 V

## 9.2 安全に関する情報

### 9.2 安全に関する情報

#### 危険

感電防止のため、コンポーネントは閉鎖された電気室または制御盤内でのみ操作してください。更に、コンポーネントの内部保護導体接続を必ず行ってください。

コンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。外部保護導体が切断された場合に確実に感電防止するために、外部接続に以下のいずれかの対策を行ってください。

- $\geq 10 \text{ mm}^2$  の銅または  $\geq 16 \text{ mm}^2$  のアルミニウムによる固定接続および保護導体接続
- 固定接続および、保護導体が切断された場合の自動電源遮断

#### 危険

規定のシールド処置とケーブル長が遵守されない場合、機器が正常に動作しないことがあります。

#### 注意

エンコーダシステムが適切に機能することを確実にするには、カタログ **PM 21** に記載されている、シーメンス製の純正アクセサリの使用を推奨します。

安全に電氣的絶縁されている保持ブレーキ付きのモータのみを接続することができます。ブレーキケーブルも安全に電氣的に絶縁されていなければなりません。

モータ電力ケーブルを中継端子に接続する場合、電力ケーブルとブレーキケーブルは離して布線してください ( $\geq 300 \text{ mm}$ )。

中間端子（端子台による、など）の先は、専用の **MOTION-CONNECT** ケーブルを使用して布線するのが最適です。

#### 注意

モータ保持ブレーキの芯線ペアは、それ自身がシールド（編組シールド）されていなければなりません。**MOTION-CONNECT** ケーブルでは、内部シールドによりこれが提供されています。

#### 警告

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体（例：ブレーキの芯線など）は **PE** 電位に接続してください。

これを遵守しないと、死亡に至る感電の恐れがあります。

**注記**

制御盤に機器を取り付ける際、切削屑や棒端子端末などがハウジング内部に落下しないように、通気スロットをカバーしてください。

感電防止に関する安全規則を遵守してください。 EN 60204-1 も参照。

## 9.3 電磁両立性 (EMC) に関するメモ

EMC の実装要件は、EN 61000-6-2、EN 61000-6-4、EN 61800-3、EN 60204-1 およびコンフィグレーションマニュアル、EMC 設置ガイドライン - (注文番号 6FC5297-0AD30-0□P□) に記載されています。 コンフィグレーションマニュアル、EMC 設置ガイドラインに記載されている対策を講じることで、EC の EMC 指令に確実に適合することができます。

制御盤にコンポーネントを取り付ける際、EMC 指令を満たすためには、更に以下の条件を遵守しなければなりません：

- 中性点接地された TN 電源系統に接続
- SINAMICS 用 EMC 指令適合フィルタ（フレームサイズ FSA の場合はオプション）
- ケーブルのシールドと等電位ボンディングに関する情報の遵守
- シーメンス社製の電力ケーブルおよび信号ケーブルのみの使用が推奨されます
- DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

MOTION-CONNECT ケーブルについては、カタログ PM21 を参照して下さい。

**注意**

DRIVE-CLiQ 接続にカプラーまたはキャビネットグラウンドが必要な場合、「アクセサリ」章に記載されている DRIVE-CLiQ カプラーおよび DRIVE-CLiQ キャビネットグラウンドのみを使用してください。

 **危険**

規定のシールド処置とケーブル長が遵守されない場合、機器が正常に動作しないことがあります。

## 9.4 ケーブルのシールドと布線

## 9.4 ケーブルのシールドと布線

EMC の要求事項に適合するためには、ケーブルによっては他の配線および特定のコンポーネントから離して布線しなければなりません。また、EMC の要件を満たすには、以下のケーブルがシールド付きで使用されなければなりません:

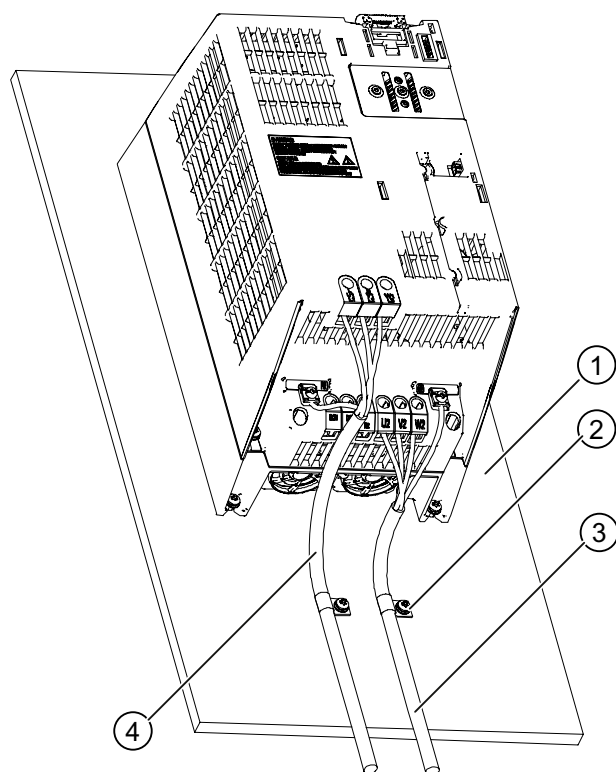
- EMC 指令適合フィルタから AC リアクトルを経由し、パワーモジュールに至る電源ケーブル
- 全てのモータケーブル (必要な場合には、モータ保持ブレーキ用ケーブルを含む)
- コントロールユニットの「高速入力」用ケーブル
- アナログ直流電圧/電流信号ケーブル
- エンコーダ信号ケーブル
- 温度センサケーブル

**危険**

保護クラス I の全ての装置には適切な保護接地導体を接続しなければなりません。  
個々のコンポーネントの保護導体接続は、少なくとも  $4 \text{ mm}^2$  でなければなりません。

同等の効果が得られる場合には、上記以外の対策 (例: 取り付けプレートの背面に配線する、適切なクリアランスを設けるなど) を講じることもできます。但し、モータの電力ケーブルおよび信号ケーブルの設計、取り付け、布線に関する対策は除きます。非シールドケーブルを主回路配線と EMC 指令適合フィルタの間に使用する場合、電磁干渉波を発生するケーブルを平行に布線しないでください。

ケーブルシールドは、芯線の接続端子のできるだけ近くに接続し、制御盤接地との間のインピーダンスが小さくなるようにしなければなりません。



- ① 金属製背面パネル
- ② モータケーブルと電源ケーブルを金属製の背面パネルに固定するためのクリップ
- ③ モータケーブル (シールド付き)
- ④ 電源入力 (シールド付き)

図 9-1 パワーモジュール PM340 のシールド

代わりに、パイプクランプと鋸歯状のレールを使用し、ケーブルシールドを金属製取り付けプレートに接続することもできます。シールド接続部とケーブル芯線の端子の間のケーブル長は、できるだけ短くなるようにしてください。

パワーモジュールの電力ケーブルのシールドを接続するために、クリップ取付加工が施されたシールド接続キットを使用することができます。

制御盤内のケーブルはすべて、取付プレートや制御盤取付面などの制御盤アースに接続された機器に、できるだけ近く配線してください。鋼板間（取り付けプレートと制御盤背面の間など）を通る鋼板製ダクトやケーブルには適切なシールドを施さなくてはなりません。

非シールドケーブルをドライブシステムに配線する場合、例えば、トランスなどのノイズ発生源の近傍に配線することはできる限り避けてください。ドライブシステムに接続する信号ケーブル（シールド付き/なし）は、外部の強力な電磁界（例：トランス、AC リアクトル）から遠ざけて配線してください。どちらの場合も通常、 $\geq 300 \text{ mm}$  の距離で十分です。

#### 9.4 ケーブルのシールドと布線

##### 24 V ケーブルの布線

24 V ケーブルを布線する場合、以下を遵守しなければなりません:

- 最大 1 組の導体を束ねることができます。
- 24 V 導体は、無負荷電流が流れる他のケーブルや導体から分離して布線しなければなりません。
- 24 V 信号ケーブルは、電力ケーブルと平行に布線してはいけません。
- 24 V ケーブルおよび電力ケーブルが空調スロットをふさがないように、コンポーネントに布線してください。

##### 24 V ケーブルの使用条件

- 周囲温度 55 °C
- 定格負荷電流運転での導体の最大許容温度  $\leq 70\text{ °C}$
- 最大ケーブル長:
  - 24 V ケーブルの場合 10 m
  - 追加接続のない信号ケーブルの場合 30 m

## 9.5 24V DC 電源の電圧

### 9.5.1 全般

以下の機器には **DC 24 V** の制御電源が必要となります:

1. コントロールユニットのシーケンス出力の負荷電圧。

コントロールユニットは **PM-IF** を介して電源供給されます。 以下のような場合には **24 V** 電源も接続しなければなりません:

- パワーモジュールの電源スイッチが切られている場合の試運転/診断。
- **CU310-2** のデジタル出力使用時

2. センサモジュールの制御回路

3. 安全ブレーキリレー (モータ保持ブレーキ)

過電流保護が個別に行われていれば、その他の機器をこれらの制御電源に接続することができます。

#### 注記

本書の「システムデータ」の章に記載されているように、制御電源はユーザが準備しなければなりません。

**EN 60204-1:1997 4.3.3** 章に規定された「**DC 電源**」に接続する際、機能故障が許容瞬停により発生する場合があります。

#### 通知

電源に他の負荷を接続する場合、誘導性負荷 (コンタクタ、リレー) には適切な過電圧保護回路を取り付けてください。

#### 通知

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電源は **24 V** 接続 (安全ブレーキリレー) を介して供給されます。 モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (**24 V ± 10%**) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は **26 V** に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます:

- シーメンス社製 **3** 相モータの使用
- シーメンス社製 **MOTION-CONNECT** 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長: 最大 **100 m**

## 9.5.2 過電流保護

24 V 電源ユニットの一次側と二次側のケーブルには適切な過電流保護がなければなりません。

一次側の保護は、製造メーカの指示に従って実施しなければなりません。

二次側保護は、同時点での状況によります。以下に注意してください:

- 機械装置の運転に依存する同時性係数を含む、負荷のデューティ
- 使用する導体およびケーブルの通常動作時と短絡時の電流容量
- 周囲温度
- ケーブル束 (共通ダクト内での布線など)
- EN 60204-1 に準拠したケーブル布線

過電流保護装置は、EN 60204-1、セクション 14 に準拠して決定することができます。

一次側の過電流保護装置には、シーメンスの『Catalog LV 1』および『Catalog LV 1T』に記載されている電源遮断器の使用を推奨します。二次側の過電流保護装置としては、

ミニチュアサーキットブレーカまたは SITOP 6EP1961-2BA00 の使用が推奨されます。ミニチュアサーキットブレーカは、シーメンスの『Catalog LV 1』および『Catalog LV 1T』からも選択できます。

ケーブルおよびバスバーの過電流保護装置としてミニチュアサーキットブレーカの使用を推奨します。接地電位 M は、保護接地導体 (DVC A) に接続してください。

ミニチュアサーキットブレーカを選定する場合は、以下の規格が確実に遵守されなければなりません。

- EN 61800-5-1
- EN 60204-1
- IEC 60364-5-52
- IEC 60287-1 ~ -3
- EN 60228
- UL 508C



表 9- 1 MCB の導体断面積と温度

| 導体断面積               | 40 °C までの最大値 | 55 °C までの最大値 |
|---------------------|--------------|--------------|
| 1.5 mm <sup>2</sup> | 10 A         | 6 A          |
| 2.5 mm <sup>2</sup> | 16 A         | 10 A         |
| 4 mm <sup>2</sup>   | 25 A         | 16 A         |
| 6 mm <sup>2</sup>   | 32 A         | 20 A         |

サーキットブレーカのトリップ特性は、電源ユニットの短絡の際に発生する最大電流に対して負荷が保護され続けるように選択されます。

### 9.5.3 過電圧保護

長いケーブルを使用する際は、過電圧保護機器が必要です。

- 電源ケーブル > 10 m
- 信号ケーブル > 30 m

コンポーネントの 24 V 電源ケーブルと 24 V 信号ケーブルを過電圧から保護するには、以下の Weidmüller 社製の過電圧保護装置が推奨されます。

表 9- 2 過電圧保護のための推奨品

| DC 電源                                                   | 24 V 信号ケーブル                                             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Weidmüller 社製<br>型式 : PU III R 24V<br>注文番号 : 8860360000 | Weidmüller 社製<br>型式 : MCZ OVP TAZ<br>注文番号 : 844915 0000 |

過電圧プロテクタは、かならず制御盤の入口など、保護領域の隣に取り付けなければなりません。

## 9.5 24V DC 電源の電圧

### 9.5.4 コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流

SINAMICS S120 ドライブシステムには外付けの 24 V 電源を使用しなければなりません。

DC 24 V 電源の容量計算には、以下の表を使用することができます。代表的な消費電流値は、機器構成を検討する際に使用されます。

表 9-3 DC 24 V 消費電流の一覧

| コンポーネント                                   | 消費電流 (代表値) [A <sub>DC</sub> ] |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>コントロールユニットとコントロールユニットアダプタ</b>          |                               |
| 負荷なし CU310-2 DP                           | 0.8                           |
| 各デジタル出力に対して                               | 0.1                           |
| 負荷なし CU310-2 PN                           | 0.8                           |
| 各デジタル出力に対して                               | 0.1                           |
| DRIVE-CLiQ なし CUA31                       | 0.15                          |
| DRIVE-CLiQ またはエンコーダなし CUA32               | 0.15                          |
| エンコーダ (最大)                                | 0.4                           |
| <b>DRIVE-CLiQ およびブレーキ</b>                 |                               |
| DRIVE-CLiQ (例 : DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータ) | 0.19                          |
| ブレーキ (例 : モータ保持ブレーキ)                      | 代表値 0.4 ~ 1.1; 最大 2           |
| <b>センサモジュールキャビネット</b>                     |                               |
| SMC10                                     |                               |
| エンコーダシステムなし/あり                            | 0.20 / 0.35                   |
| SMC20                                     |                               |
| エンコーダシステムなし/あり                            | 0.20 / 0.35                   |
| <b>外部センサモジュール</b>                         |                               |
| SME20                                     |                               |
| エンコーダシステムなし/あり                            | 0.15 / 0.25                   |
| SME25                                     |                               |
| エンコーダシステムなし/あり                            | 0.15 / 0.25                   |

| コンポーネント                  | 消費電流 (代表値) [A <sub>DC</sub> ] |
|--------------------------|-------------------------------|
| SME120<br>エンコーダシステムなし/あり | 0.20 / 0.30                   |
| SME125<br>エンコーダシステムなし/あり | 0.20 / 0.30                   |

### 9.5.5 電源装置の選択

以下の表に記載された機器の使用を推奨します。これらの機器は EN 60204-1 の該当する要求事項を満たします。

表 9- 4 推奨 SITOP 電源

| 定格出力電流 [A] | 相     | 定格入力電圧 [V]<br>動作電圧範囲 [V]                     | 短絡電流 [A]                           | 注文番号               |
|------------|-------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 5          | 1 / 2 | 120 - 230/230 - 500<br>85 - 264/176 - 550 AC | 約 5.5 (起動)、<br>代表値 15 (25 ms) (運転) | 6EP1333-3BA00-8AC0 |
| 10         | 1 / 2 | 120 - 230/230 - 500<br>85 - 264/176 - 550 AC | 約 12 (起動)、<br>代表値 30 (25 ms) (運転)  | 6EP1334-3BA00-8AB0 |
| 20         | 1 / 2 | 120/230<br>85 - 132/176 - 264 AC             | 約 23 (起動)、<br>代表値 60 (25 ms) (運転)  | 6EP1336-3BA00-8AA0 |
|            | 3     | 230/400 ~ 288/500<br>320 - 550 3 AC          |                                    | 6EP1436-3BA00-8AA0 |
| 40         | 1 / 2 | 120/230<br>85 - 132/176 - 264 AC             | 約 46 (起動)、<br>代表値 120 (25 ms) (運転) | 6EP1337-3BA00-8AA0 |
|            | 3     | 230/400 ~ 288/500<br>320 - 550 3 AC          |                                    | 6EP1437-3BA00-8AA0 |

## 9.5 24V DC 電源の電圧

表 9-5 推奨制御電源モジュール

| 定格出力電流<br>[A] |   | 入力電圧範囲 [V]                                                        | 短絡電流 [A] | 注文番号                   |
|---------------|---|-------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|
| 20            | 3 | 3 AC 380 V -10% (-15% < 1<br>分) ~ 3 AC 480 V +10%<br>DC 300 ~ 800 | < 24     | 6SL3100-1DE22-<br>0AA0 |

カタログ PM21 および NC61 も参照してください。

### 警告

外部電源（SITOP など）の使用時は、以下の点を遵守しなければなりません。

- グラウンド電位 M は保護接地導体（DVC A）に接続してください。
- 電源はドライブ装置の近くに設置しなければなりません。

これらを共通の取付けプレートに取り付けるのが理想的です。複数の取付けプレートを使用する場合、取付けプレートの電氣的内部接続は EMC 据付ガイドラインに適合しなければなりません。

この据付ガイドラインは、感電防止、火災防止、最適な電磁両立性を網羅しています。

## 9.6 保護導体接続および等電位ボンディング

### 保護接地導体接続部

SINAMICS S ドライブシステムは、保護接地導体接続部のある制御盤内で使用するよう  
に設計されています。

SINAMICS コンポーネントの保護接地導体接続部は、以下のように、制御盤の保護導体  
接続部に接続されなければなりません。

表 9-6 銅の保護接続用の電線サイズ

| 電源ケーブル、単位 mm <sup>2</sup>               | 銅の保護接地導体接続部、単位 mm <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| 最大 16 mm <sup>2</sup>                   | 電源ケーブルと同じ                      |
| 16 mm <sup>2</sup> ~ 35 mm <sup>2</sup> | 16 mm <sup>2</sup>             |
| 35 mm <sup>2</sup> ~                    | 0.5 x 電源ケーブル                   |

銅以外の材質の場合、最低でも同じ導電性が確保されるように、断面積を大きくしてく  
ださい。

全てのシステムコンポーネントおよびマシンパーツは、保護コンセプトに組み込まれて  
いなければなりません。

使用されるモータ用の保護接地導体接続部 (PE 接続部) は、モータケーブルで確立され  
なければなりません。EMC に関連する理由から、モータケーブルのシールドは、パワ  
ーモジュールおよびモータの両方で、大きな表面積で接続してください。

ドライブ (システム) は、EMC リミット値に適合するために、共通のむき出し取り付け  
プレートで配置されなければなりません。取り付けプレートは、低インピーダンスで、  
制御盤の保護接地導体接続部に接続されなければなりません。

適切なケーブル断面積 (>2.5 mm<sup>2</sup>) の銅ケーブルは、PROFIBUS ノードの接地接続部に  
使用されなければなりません。

PROFIBUS の接地についての詳細は、以下を参照してください:

[http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT\\_Assembly\\_V10\\_Dec06/start.html](http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html)

### 等電位ボンディング

取り付けプレートは、同時に等電位ボンディング面としても機能します。つまり、ド  
ライブ (シリーズ) 内では追加の等電位ボンディングが要求されないということです。

## 9.6 保護導体接続および等電位ボンディング

共通のむき出し取り付けプレートが使用できない場合は、上の表に記載されるケーブル断面積を使用、または、最低でも同じ導電性を有するものを使用して、同等の等電位ボンディングを確立しなければなりません。

コンポーネントを標準取り付けレールに取り付ける場合には、表に記載されたデータが等電位ボンディングにも適用されます。これより小さい接続断面積だけがコンポーネントで許容される場合、最大可能断面積、例えば、SMC の場合は  $6 \text{ mm}^2$  を使用してください。これらの要件は、制御盤外の分散型コンポーネントにも適用されます。

### 注意

システム内で互いに一定の距離をおいて配置されたコンポーネント間には、断面積が  $25 \text{ mm}^2$  以上の等電位ボンディング導体を使用しなければなりません。等電位ボンディング導体を使用しない場合、コントロールユニットまたは他の PROFIBUS ノードを破損する可能性がある高い漏れ電流が、PROFIBUS ケーブルを介して伝導される可能性があります。

制御盤内の PROFIBUS には、等電位ボンディング導体は要求されません。PROFIBUS 接続の場合、異なる建物または建物内の一部において、等電位ボンディングは PROFIBUS ケーブルと平行に布線されなければなりません。IEC 60364-5-54 に準拠した、以下の断面積が遵守されなければなりません：

- 銅  $6 \text{ mm}^2$
- アルミニウム  $16 \text{ mm}^2$
- スチール  $50 \text{ mm}^2$

PROFIBUS での等電位ボンディングに関する詳細は、以下を参照してください：

[http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT\\_Assembly\\_V10\\_Dec06/start.html](http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html)

### 通知

等電位ボンディングに関する上記情報が考慮されない場合、フィールドバスインターフェースまたはデバイスが誤作動する場合があります。

### 注記

#### PROFINET

全ての PROFINET タイプおよびトポロジー用の保護接地および等電位ボンディングの取り付けガイドラインおよび情報は、以下の URL の [DOWNLOADS] を参照してください：

<http://www.profibus.com>

## 9.7 コンポーネントと装置の配列

### 9.7.1 概要

コンポーネントと機器の配置は、下記条件を考慮して決定します。

- 必要スペース
- ケーブル布線
- 接続ケーブルの曲げ半径  
MOTION-CONNECT ケーブル、カタログ PM 21 を参照。
- 放熱
- EMC

コンポーネントは通常制御盤内の中央に配置します。

常に機器の上下に必要な取付クリアランスを確保してください。

## 9.7 コンポーネントと装置の配列

### 9.7.2 取り付け

コンポーネントは導電性の取り付け面に、コンポーネントと取り付け面とのインピーダンスが小さくなるように取り付けます。表面をメッキ処理した取り付けプレートが適しています。



図 9-2 パワーモジュール PM340 (フレームサイズ FSD) への CU310-2 の取り付け

#### ベースコンポーネント付きパワーモジュールの取り付け

多くのシステムコンポーネントは、フレームサイズ FSA ～ FSE の PM340 パワーモジュールコンポーネント用のベースコンポーネントとして設計されています。このような場合、ベースコンポーネントは取り付け面に取り付け、PM340 パワーモジュールは省スペースのために前面に取り付けます。



表 9-7 使用可能なベースコンポーネント

|              | FSA | FSB | FSC | FSD | FSE |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| EMC 指令適合フィルタ | x   | -   | -   | -   | -   |
| AC リアクトル     | x   | x   | x   | x   | x   |
| 制動抵抗器        | x   | x   |     |     |     |
| モータリアクトル     | x   | x   | x   |     |     |

x.. ベース取り付け可能

.. 外部コンポーネントとしては使用不可 (内蔵 EMC 指令適合フィルタ付きパワーモジュールを使用して下さい)

ベースコンポーネントは、2 台まで前後に並べて取り付けできます。AC リアクトル + モータリアクトル + 制動抵抗器のように 2 種類以上のベースコンポーネントが含まれるコンフィグレーションでは、個々のコンポーネントをパワーモジュールの側面に取り付けなければなりません。

フレームサイズ FSA ~ FSC には以下の取付け手順が適用されます:

表 9-8 ベースコンポーネントの取り付け手順、制御盤壁から開始

| フレームサイズ | 取り付け手順                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| FSA     | 外部 EMC 指令適合フィルタなし<br>モータリアクトル - AC リアクトル - PM340                                            |
|         | 外部 EMC 指令適合フィルタ付き<br>AC リアクトル - EMC 指令適合フィルタ - PM340 または<br>モータリアクトル - EMC 指令適合フィルタ - PM340 |
| FSB     | モータリアクトル - AC リアクトル - PM340                                                                 |
| FSC     | モータリアクトル - AC リアクトル - PM340                                                                 |

#### 注記

##### 制動抵抗器の取り付け

パワーモジュール用の制動抵抗器は、高温が発生するため、パワーモジュールの隣または制御盤外に取り付けてください。

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

### DRIVE-CLiQ の配線ルール

詳細情報: 『SINAMICS 試運転マニュアル』。

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

### 9.8.1 全般

制御盤は、特に以下の方法で冷却することができます:

- フィルタ付きファン
- 熱交換器または
- 冷却ユニット。

これらの方式のうちのどれを選択するかは、使用する環境条件と必要な冷却能力に依存します。

ここで規定された制御盤内の空気の流れおよび冷却クリアランスを遵守してください。これらのエリアに他のコンポーネントやケーブルを配置しないでください。

| 注意                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| SINAMICS 機器の制御盤への据え付けに関するガイドラインが遵守されない場合、機器の耐用期間が短縮され、早期のコンポーネント故障に至る場合があります。 |

SINAMICS コンポーネントの取り付け/据え付け時には、以下の仕様を考慮しなければなりません:

- 冷却クリアランス
- ケーブル布線
- 冷却風の流れ、空調装置

表 9-9 コンポーネント周囲の冷却クリアランス

| コンポーネント                           | 上下クリアランス<br>mm および (インチ) | 側面クリアランス<br>mm および (インチ) | コンポーネント前面のクリアランス |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| CU310-2 DP                        | 50 (1.97)                |                          |                  |
| CU310-2 PN                        | 50 (1.97)                |                          |                  |
| CUA31                             | 50 (1.97)                |                          |                  |
| SMCxx                             | 50 (1.97)                |                          |                  |
| EMC 指令適合フィルタ                      | 100 (3.93)               |                          |                  |
| AC リアクトル                          | 100 (3.93)               |                          |                  |
| PM340 ブロックサイズ、フレームサイズ FSA         | 100 (3.93)               | 30 (1.18) <sup>1)</sup>  |                  |
| PM340 ブロックサイズ、フレームサイズ FSB         | 100 (3.93)               | 40 (1.57) <sup>1)</sup>  | 30 (1.18)        |
| PM340 ブロックサイズ、フレームサイズ FSC         | 125 (4.92)               | 50 (1.97) <sup>1)</sup>  | 30 (1.18)        |
| PM340 ブロックサイズ、フレームサイズ FSD および FSE | 300 (11.81)              |                          | 30 (1.18)        |
| PM340 ブロックサイズ、フレームサイズ FSF         | 350 (13.77)              |                          | 30 (1.18)        |

1) 周囲温度 40 °C 以下では、パワーモジュールをベースコンポーネントを用いずに横付けすることができます。周囲温度 40 °C ~ 55 °C ではベースコンポーネントと組み合わせ、指定された側面の最小限のクリアランスを確保しなければなりません。異なるフレームサイズを組み合わせる場合、2 つのクリアランスのうち長い方が適用されます。

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

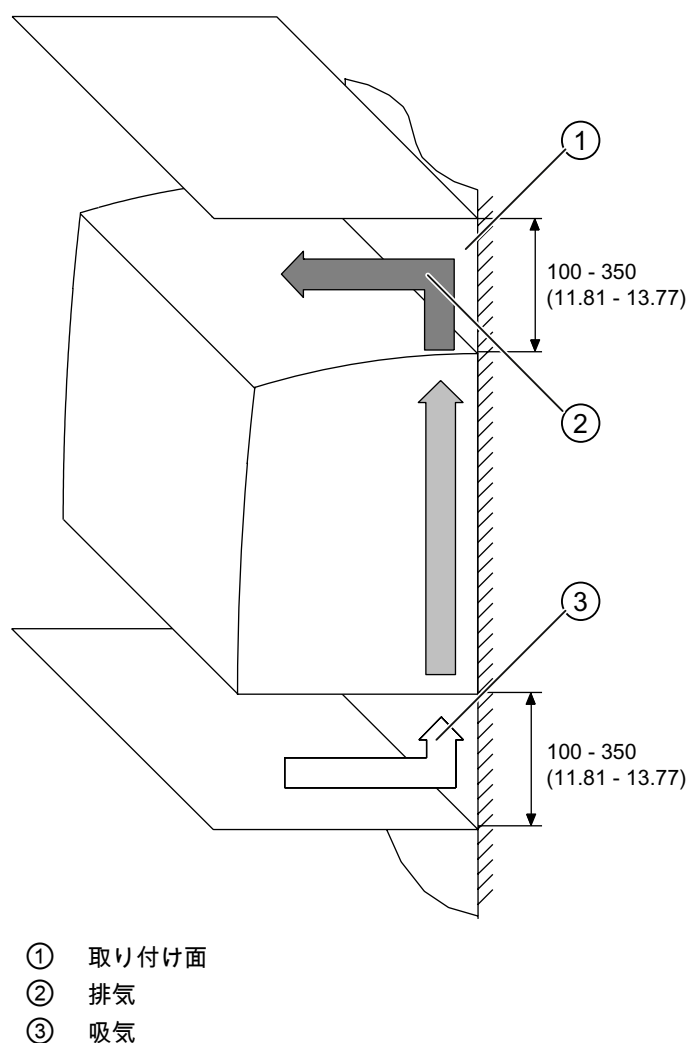


図 9-3 冷却クリアランス

## 9.8.2 冷却

SINAMICS の機器には内蔵ファンによって個別に冷却されるものと、一部には、自然対流で冷却されるものがあります。

冷却風は、下部 (低温域) から上部 (運転による高温域) に垂直にコンポーネント全体を流れなければなりません。

フィルタ付きファン、熱交換器または空調装置を使用する場合、空気が正しい方向に流れていることを確認してください。更に、最上部から暖められた空気が排出されることも確認してください。機器の上下に冷却クリアランスを確保してください。

---

### 注記

機器の上にケーブルを布線しないでください; 通風グリルを塞がないようにしなければなりません。

冷却風が電子機器に直接当たらないようにしなければなりません。

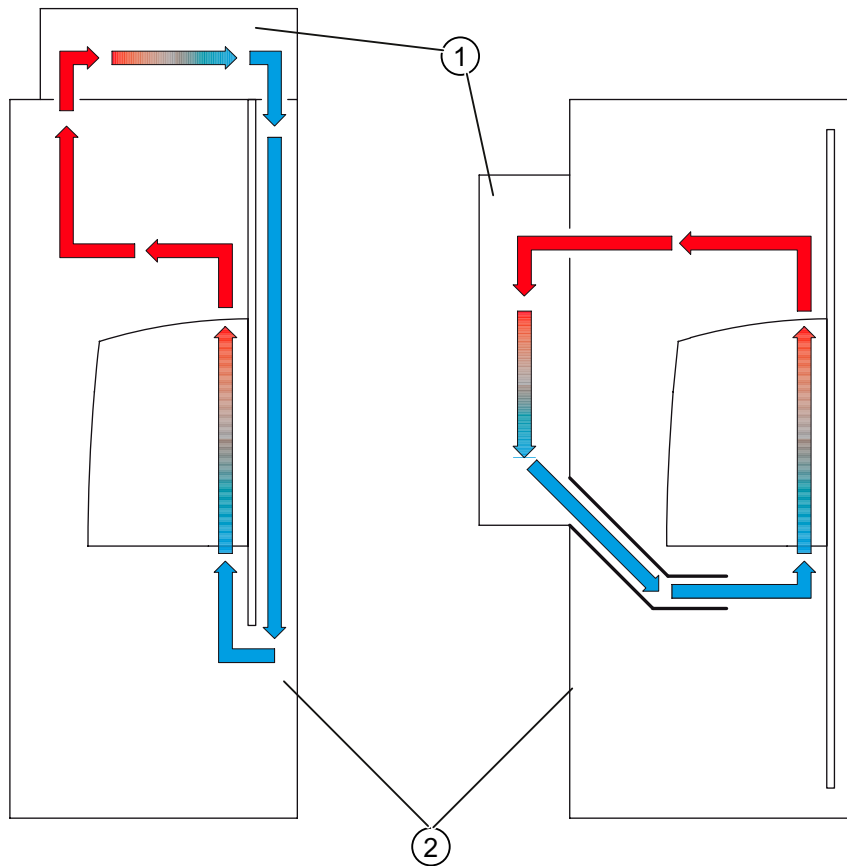
---

### 注記

空調装置の吹出口と電子機器の間は少なくとも 200 mm 以上なければなりません。

---

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報



- ① 冷却ユニット。
- ② 制御盤

図 9-4 制御盤の冷却例

### 注意

冷却風の流れおよび冷却装置の配置は、結露の発生を防ぐように選ばなければなりません。

必要に応じて、制御盤にヒータを設置しなければならない場合があります。

空調装置を使用する場合、空調装置内の空気の温度が低下し、排出される空気の相対湿度の上昇で露点を超えることがあります。 **SINAMICS** の機器に入る空気の相対湿度が **80%** を超える状態が長時間続くと、電気化学反応により機器の絶縁が十分に確保できなくなることがあります（「システムの概要」を参照）。例えば、エアバッフルプレートを使用して、空調装置から排出された冷却風が機器に入る前に制御盤内の暖気と混ざるようにしてください。これにより、相対湿度が限界値まで低減されます。

### 9.8.3 定格運転時の各コンポーネントの電力損失

#### 9.8.3.1 全般

以下の表は、定格運転時の各コンポーネントの電力損失を示しています。以下の条件で、特性値が適用されます：

- パワーモジュール用電源電圧 1 AC 200V ～ 3 相 AC 380 V ～ 480 V  $\pm 10$  %。
- ブロックサイズのパワーモジュールの定格パルス周波数、4 kHz
- シャーシのパワーモジュールの定格パルス周波数、2 kHz
- ユニット定格での機器の運転

#### 9.8.3.2 コントロールユニット、コントロールユニットアダプタおよびセンサモジュールの電力損失

表 9- 10 定格運転時のコントロールユニット、コントロールユニットアダプタ、センサモジュールの電力損失の一覧

| コンポーネント        | ユニット | 電力損失 |
|----------------|------|------|
| コントロールユニット     |      |      |
| CU310-2 DP     | W    | < 20 |
| CU310-2 PN     | W    | 20   |
| コントロールユニットアダプタ |      |      |
| CUA31          | W    | 2.4  |
| CUA32          | W    | 2.6  |
| センサモジュール       |      |      |
| SMC10          | W    | < 10 |
| SMC20          | W    | < 10 |

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

### 9.8.3.3 AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタの電力損失

表 9- 11 定格運転時の AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタの電力損失の一覧

| 定格出力電流 $I_{rated}$        | フレーム<br>サイズ | 電源電圧                | ユニット | 電力損失<br>50/60 Hz |
|---------------------------|-------------|---------------------|------|------------------|
| ブロックサイズ PM340 用の AC リアクトル |             |                     |      |                  |
| 0.9 A/2.3 A               | FSA         | 1 AC 200 ~ 240<br>V | W    | 12.5/15          |
| 3.9 A                     | FSA         | 1 AC 200 ~ 240<br>V | W    | 11.5/14.5        |
| 1.3 A/1.7 A               | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 6/7              |
| 2.2 A/3.1 A               | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 12.5/15          |
| 4.1 A                     | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 7.5/9            |
| 5.9 A/7.7 A               | FSB         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 9/11             |
| 10.2 A                    | FSB         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 27/32            |
| 18 A/25 A                 | FSC         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 98/118           |
| 32 A                      | FSC         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 37/44            |
| 38 A/45 A/60 A            | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 90/115           |
| 75 A/90 A                 | FSE         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 170/215          |
| 110A/145 A/178 A          | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 280/360          |
| シャーシのパワーモジュール用の AC リアクトル  |             |                     |      |                  |
| 210 A                     | FX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 274              |



| 定格出力電流 $I_{rated}$                              | フレーム<br>サイズ | 電源電圧                | ユニット | 電力損失<br>50/60 Hz |
|-------------------------------------------------|-------------|---------------------|------|------------------|
| 260 A                                           | FX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 247              |
| 310 A                                           | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 267              |
| 380 A                                           | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 365              |
| 490 A                                           | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 365              |
| ブロックサイズ <b>PM340</b> 用の <b>EMC</b> 指令<br>適合フィルタ | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | < 5              |
| シャーシのパワーモジュール用の <b>EMC</b> 指令適合フィルタ             |             |                     |      |                  |
| 210 A/260 A                                     | FX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 49               |
| 310 A/380 A                                     | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 49               |
| 490 A                                           | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | W    | 55               |

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

## 9.8.3.4 パワーモジュールの電力損失

表 9- 12 定格運転時のパワーモジュールの電力損失の一覧

| 定格出力電流 $I_{rated}/I_{rated}$ に基づくユニット<br>定格 | フレーム<br>サイズ | 電源電圧                | ユニット | 電力損失  |
|---------------------------------------------|-------------|---------------------|------|-------|
| ブロックサイズ PM340                               |             |                     |      |       |
| 0.9 A/0.12 kW                               | FSA         | 1 AC 200 ~ 240<br>V | kW   | 0.06  |
| 2.3 A/0.37 kW                               | FSA         | 1 AC 200 ~ 240<br>V | kW   | 0.075 |
| 3.9 A/0.75 kW                               | FSA         | 1 AC 200 ~ 240<br>V | kW   | 0.11  |
| 1.3 A/0.37 kW                               | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.10  |
| 1.7 A/0.55 kW                               | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.10  |
| 2.2 A/0.75 kW                               | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.10  |
| 3.1 A/1.1 kW                                | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.11  |
| 4.1 A/1.5 kW                                | FSA         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.11  |
| 5.9 A/2.2 kW                                | FSB         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.14  |
| 7.7 A/3 kW                                  | FSB         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.16  |
| 10.2 A/4 kW                                 | FSB         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.18  |
| 18 A/7.5 kW                                 | FSC         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.24  |
| 25 A/11 kW                                  | FSC         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.30  |
| 32 A/15 kW                                  | FSC         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.40  |

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

| 定格出力電流 $I_{rated}/I_{rated}$ 基づくユニット<br>定格 | フレーム<br>サイズ | 電源電圧                | ユニット | 電力損失               |
|--------------------------------------------|-------------|---------------------|------|--------------------|
| 38 A/18.5 kW                               | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.38               |
| 45 A/22 kW                                 | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.51               |
| 60 A/30 kW                                 | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.69               |
| 75 A/37 kW                                 | FSE         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.99               |
| 90 A/45 kW                                 | FSE         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 1.21               |
| 110 A/55 kW                                | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 1.42               |
| 145 A/75 kW                                | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 1.93               |
| 178 A/90 kW                                | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 2.31               |
| <b>ブロックサイズ液冷式 PM340</b>                    |             |                     |      |                    |
| 38 A/18.5 kW                               | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.09 <sup>1)</sup> |
| 60 A/30 kW                                 | FSD         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.13 <sup>1)</sup> |
| 75 A/37 kW                                 | FSE         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.16 <sup>1)</sup> |
| 90 A/45 kW                                 | FSE         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.19 <sup>1)</sup> |
| 110 A/55 kW                                | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.21 <sup>1)</sup> |
| 178 A/90 kW                                | FSF         | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 0.35 <sup>1)</sup> |
| <b>シャーシのパワーモジュール</b>                       |             |                     |      |                    |
| 210 A/110 kW                               | FX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 2.46               |

## 9.8 制御盤の冷却に関する情報

| 定格出力電流 $I_{rated}/I_{rated}$ に基づくユニット<br>定格 | フレーム<br>サイズ | 電源電圧                | ユニット | 電力損失 |
|---------------------------------------------|-------------|---------------------|------|------|
| 260 A/132 kW                                | FX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 3.27 |
| 310 A/160 kW                                | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 4.0  |
| 380 A/200 kW                                | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 4.54 |
| 490 A/250 kW                                | GX          | 3 AC 380 ~ 480<br>V | kW   | 5.78 |

1) 周囲空気への電力損失

## 9.9 接続方法

### 9.9.1 DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

#### 9.9.1.1 ケーブル長およびタイプ

##### DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

DC 24 V 導体なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブルは、個別または外部 DC 24 V 電源がある DRIVE-CLiQ 接続部を備えるコンポーネントを接続するために使用されます。

表 9-13 ケーブル長

| DRIVE-CLiQ ブリッジ | ケーブル長 L <sup>1)</sup> |
|-----------------|-----------------------|
| 50 mm           | 110 mm                |
| 100 mm          | 160 mm                |
| 150 mm          | 210 mm                |
| 200 mm          | 260 mm                |
| 250 mm          | 310 mm                |
| 300 mm          | 360 mm                |
| 350 mm          | 410 mm                |

1) コネクタを含まないケーブル長

600 mm 以上のケーブル長は、他のアプリケーション (制御盤取り付けのセンサモジュールへの接続など) を配線するために使用されます。

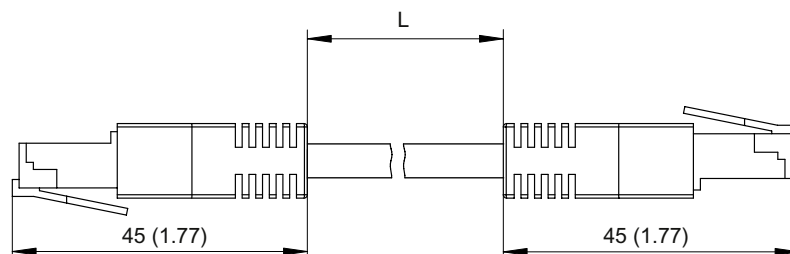


図 9-5 DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

## 9.9 接続方法

## MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブルには DC 24 V 導体が含まれています。これらは、機械的ストレスや耐油性など、これ以上の要件が DRIVE-CLiQ 接続部付きコンポーネントに適用される場合に使用されます。

DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 信号ケーブルの最大長は、以下の通りです:

- MOTION-CONNECT 500 ケーブルの場合 100 m
- MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルの場合 75 m

## 9.9.1.2 DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較

## DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較

表 9- 14 多様な DRIVE-CLiQ 信号ケーブルのプロパティ

| DRIVE-CLiQ 信号ケーブル              | DRIVE-CLiQ                              | DRIVE-CLiQ<br>MOTION-CONNECT<br>500          | DRIVE-CLiQ<br>MOTION-CONNECT<br>800PLUS      |
|--------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 認証                             |                                         |                                              |                                              |
| VDE<br>cUL または UL/CSA          | あり<br>UL STYLE 2502/CSA-<br>N.210.2-M90 | あり<br>UL STYLE 2502/CSA-<br>N.210.2-M90      | あり<br>UL STYLE 2502/CSA-<br>N.210.2-M90      |
| UL-CSA File No. 1)<br>RoHS に準拠 | あり<br>あり                                | あり<br>あり                                     | あり<br>あり                                     |
| 定格電圧 $V_0/V$ 、EN<br>50395 に準拠  | 30 V                                    | 30 V                                         | 30 V                                         |
| 試験電圧、rms                       | 500 V                                   | 500 V                                        | 500 V                                        |
| 運転時の表面温度                       |                                         |                                              |                                              |
| 恒久的設置<br>可動                    | -20 ~ +80 °C<br>-                       | -20 ~ +80°C<br>0 ~ 60°C                      | -20 ~ +80°C<br>-20 ~ +60°C                   |
| 最大引張応力                         |                                         |                                              |                                              |
| 恒久的設置<br>可動                    | 45 N/mm <sup>2</sup><br>-               | 80 N/mm <sup>2</sup><br>30 N/mm <sup>2</sup> | 50 N/mm <sup>2</sup><br>20 N/mm <sup>2</sup> |
| 最小許容曲げ半径                       |                                         |                                              |                                              |
| 恒久的設置<br>可動                    | 50 mm<br>-                              | 35 mm<br>125 mm                              | 35 mm<br>75 mm                               |

| DRIVE-CLiQ 信号ケーブル | DRIVE-CLiQ         | DRIVE-CLiQ<br>MOTION-CONNECT<br>500 | DRIVE-CLiQ<br>MOTION-CONNECT<br>800PLUS                   |
|-------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 耐ねじり性             | -                  | 30°/m 絶対値                           | 30°/m 絶対値                                                 |
| 曲げ操作              | -                  | 100000                              | 10,000,000                                                |
| 最大トラバース速度         | -                  | 30 m/min                            | 300 m/min                                                 |
| 最大加速度             | -                  | 2 m/s <sup>2</sup>                  | 50 m/s <sup>2</sup> (3 m トラバース距離) <sup>2</sup>            |
| 絶縁材               | CFC/シリコンフリー        | CFC/シリコンフリー                         | CFC/ハロゲン/シリコンフリー<br>IEC 60754-1 / DIN VDE<br>0472-815     |
| 耐油性               | EN 60811-2-1       | EN 60811-2-1<br>(鉱油のみ)              | EN 60811-2-1                                              |
| 保護ジャケット           | PVC<br>灰色 RAL 7032 | PVC<br>DESINA 緑色<br>RAL 6018        | PUR、HD22.10 S2<br>(VDE 0282、パート 10)<br>DESINA 緑色、RAL 6018 |
| 難燃性               | EN 60332-1-1 ~ 1-3 | EN 60332-1-1 ~ 1-3                  | EN 60332-1-1 ~ 1-3                                        |

1) ファイル番号はケーブル被覆に印刷されています。

2) 加速の特性カーブは、『Catalog D31』の「MOTION-CONNECT connection system」章にあります。

### 9.9.1.3 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS の併用

#### DRIVE-CLiQ カップリングの使用

DRIVE-CLiQ カップリングは、MOTION-CONNECT 500 ケーブルおよび MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルを組み合わせるために使用されます。最大許容ケーブル長は、以下のように計算されます：

$$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5 \text{ m} \leq 100 \text{ m}$$

$\Sigma MC500$ : 全ての MC500 ケーブルセグメントの全長 (固定布線)

$\Sigma MC800PLUS$ : 全ての MC800PLUS ケーブルセグメントの全長 (牽引用チェーン)

$n_c$ : DRIVE-CLiQ カプラーの数 (最大 0 ~ 3)

この組み合わせで、最大長が 75 m 以上の DRIVE-CLiQ ケーブルは、牽引用チェーンを含むアプリケーションにも実装することができます。

## 9.9 接続方法

表 9- 15 DRIVE-CLiQ カップリングの使用時の最大ケーブル長の例

|                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ΣMC500<br>(固定布線)        | 87 m | 80 m | 66 m | 54 m | 40 m | 30 m | 20 m | 10 m | 5 m  |
| ΣMC800PLUS<br>(牽引用チェーン) | 5 m  | 10 m | 20 m | 30 m | 40 m | 48 m | 55 m | 63 m | 66 m |
| ΣMC500+<br>ΣMC800PLUS   | 92 m | 90 m | 86 m | 84 m | 80 m | 78 m | 75 m | 73 m | 71 m |

## DRIVE CLiQ ハブモジュールの使用

最大許容ケーブル長は、DRIVE-CLiQ ハブモジュール (DMC20 または DME20) を使用して倍にすることができます。ハブ後段にも、同じ長さ条件がハブ前段と同じく適用されます。

$$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5 \text{ m} \leq 100 \text{ m}$$
ハブ前段

$$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5 \text{ m} \leq 100 \text{ m}$$
ハブ前段

2 台の DRIVE-CLiQ ハブモジュールを直列 (カスケード接続) することは可能です。

## 9.9.2 MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較

MOTION-CONNECT 500 電力ケーブルは、主に恒久的布線に適しています。MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルは、牽引用チェーンでの使用のための、全ての高度な機械的要件を満たします。これらには耐切削油性があります。

表 9- 16 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルの比較

| 電力ケーブル                              | MOTION-CONNECT 500          | MOTION-CONNECT 800PLUS      |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 認証                                  |                             |                             |
| VDE <sup>1)</sup>                   | あり                          | あり                          |
| cURus または UR/CSA                    | UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 | UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 |
| UR-CSA File No. <sup>2)</sup>       | あり                          | あり                          |
| RoHS に準拠                            | あり                          | あり                          |
| 定格電圧 V <sub>0</sub> /V、EN 50395 に準拠 |                             |                             |
| 電力芯線                                | 600 V / 1000 V              | 600 V / 1000 V              |
| 信号芯線                                | 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)   | 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)   |
| 試験電圧、rms                            |                             |                             |



| 電力ケーブル          | MOTION-CONNECT 500                | MOTION-CONNECT 800PLUS                                             |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 電力芯線            | 4 kV                              | 4 kV                                                               |
| 信号芯線            | 2 kV                              | 2 kV                                                               |
| <b>運転時の表面温度</b> |                                   |                                                                    |
| 恒久的設置           | -20 ~ +80°C                       | -50 ~ +80°C                                                        |
| 可動              | 0 ~ 60°C                          | 20°C ~ +60°C                                                       |
| <b>最大引張応力</b>   |                                   |                                                                    |
| 恒久的設置           | 50 N/mm <sup>2</sup>              | 50 N/mm <sup>2</sup>                                               |
| 可動              | 20 N/mm <sup>2</sup>              | 20 N/mm <sup>2</sup>                                               |
| <b>最小許容曲げ半径</b> |                                   |                                                                    |
| 恒久的布線           | 5 x D <sub>max</sub>              | 4 x D <sub>max</sub>                                               |
| 可動 3)           | 約 18 x D <sub>max</sub>           | 約 8 x D <sub>max</sub>                                             |
| 耐ねじり性           | 30°/m 絶対値                         | 30°/m 絶対値                                                          |
| 曲げ操作            | 100000                            | 10,000,000<br>10 mm <sup>2</sup> から : 3,000,000                    |
| 最大トラバース速度       | 30 m/min                          | 最大 300 m/min                                                       |
| 最大加速度           | 2 m/s <sup>2</sup>                | 50 m/s <sup>2</sup> (3 m/s <sup>4</sup> )                          |
| 絶縁材             | CFC/シリコンフリー                       | CFC/ハロゲン/シリコンフリー<br>IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815                 |
| 耐油性             | EN 60811-2-1<br>(鉱油のみ)            | EN 60811-2-1                                                       |
| 保護ジャケット         | PVC<br>DESINA 色、オレンジ色 RAL<br>2003 | PUR, HD22.10 S2<br>(VDE 0282、パート 10)<br>DESINA 色、オレンジ色、RAL<br>2003 |
| 難燃性             | EN 60332-1-1 ~ 1-3                | EN 60332-1-1 ~ 1-3                                                 |

1) 登録番号はケーブル被覆に印刷されています。

2) ファイル番号はケーブル被覆に印刷されています。

3) D<sub>max</sub> および最小許容曲げ半径に関する詳細は、『Catalog D31』の 13 章「Connection system MOTION-CONNECT」に記載されています。

4) 加速の特性カーブは、『Catalog D31』の「MOTION-CONNECT connection system」章にあります。

## 9.9 接続方法

## 9.9.3 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数

PVC/PUR 絶縁銅線の電流容量は、表に、周囲温度 40 °C の条件で、連続運転条件下での布線方式 B1、B2 および C の場合で示されています。周囲温度が異なる場合、その値は「異なる周囲温度のディレーティング係数」の表に記載される係数で補正されなければなりません。

表 9- 17 EN 60204-1 周囲温度 40 °C に準拠した電流容量

| 断面積             | 電流容量、有効; AC 50/60 Hz または DC<br>布線方式 |         |        |
|-----------------|-------------------------------------|---------|--------|
| mm <sup>2</sup> | B1<br>A                             | B2<br>A | C<br>A |
| 電子 (信号)         |                                     |         |        |
| 0.20            | –                                   | 4.3     | 4.4    |
| 0.50            | –                                   | 7.5     | 7.5    |
| 0.75            | –                                   | 9       | 9.5    |
| 電力              |                                     |         |        |
| 0.75            | 8.6                                 | 8.5     | 9.8    |
| 1.00            | 10.3                                | 10.1    | 11.7   |
| 1.50            | 13.5                                | 13.1    | 15.2   |
| 2.50            | 18.3                                | 17.4    | 21     |
| 4               | 24                                  | 23      | 28     |
| 6               | 31                                  | 30      | 36     |
| 10              | 44                                  | 40      | 50     |
| 16              | 59                                  | 54      | 66     |
| 25              | 77                                  | 70      | 84     |
| 35              | 96                                  | 86      | 104    |
| 50              | 117                                 | 103     | 125    |
| 70              | 149                                 | 130     | 160    |
| 95              | 180                                 | 165     | 194    |
| 120             | 208                                 | 179     | 225    |

表 9- 18 IEC 60364-5-52 周囲温度 40 °C に準拠した電流容量

| 断面積   | 電流容量、有効; AC 50/60 Hz または DC<br>布線方式 |   |     |
|-------|-------------------------------------|---|-----|
| 電力    |                                     |   |     |
| 150   | —                                   | — | 344 |
| 185   | —                                   | — | 392 |
| > 185 | 値は規格を参照してください                       |   |     |

**布線方式**

コンジットまたはケーブルダクト内の B1 ケーブル

コンジットまたはケーブルダクト内の B2 多芯ケーブル

壁面 / パネルに沿った C ケーブル、コンジットまたはケーブルダクトなし

表 9- 19 異なる周囲温度のディレーティング係数

| 周囲温度 [°C] | EN 60204-1、表 D1 に準拠したディレーティング係数 |
|-----------|---------------------------------|
| 30        | 1.15                            |
| 35        | 1.08                            |
| 40        | 1.00                            |
| 45        | 0.91                            |
| 50        | 0.82                            |
| 55        | 0.71                            |
| 60        | 0.58                            |

## 9.9 接続方法

### 9.9.4 スプリング端子

表 9-20 スプリング端子

| スプリング端子のタイプ |            |                                                            |                                                                                                                                        |
|-------------|------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | 接続可能な導体断面積 | フレキシブル<br>エンドスリーブ付き、プラスチックスレーブなし<br>エンドスレーブ付き、プラスチックスレーブ付き | 0.14 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup><br>0.25 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup><br>0.25 mm <sup>2</sup> ~ 0.5 mm <sup>2</sup> |
|             | 被覆むき線長     | 9 mm                                                       |                                                                                                                                        |
|             | ツール        | ドライバ 0.4 × 2.0 mm                                          |                                                                                                                                        |

### 9.9.5 ネジ端子

#### ネジ端子の電線サイズ

ネジ端子のタイプは、特定のコンポーネントのインターフェースの説明を参照してください。

表 9-21 ネジ端子

| ネジ端子のタイプ |            |                                                            |                                                                                                                                        |
|----------|------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 接続可能な導体断面積 | フレキシブル<br>エンドスリーブ付き、プラスチックスレーブなし<br>エンドスレーブ付き、プラスチックスレーブ付き | 0.14 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup><br>0.25 mm <sup>2</sup> ~ 1.5 mm <sup>2</sup><br>0.25 mm <sup>2</sup> ~ 0.5 mm <sup>2</sup> |
|          | 被覆むき線長     | 7 mm                                                       |                                                                                                                                        |
|          | ツール        | ドライバ 0.4 × 2.0 mm                                          |                                                                                                                                        |
|          | 締め付けトルク    | 0.22 ~ 0.25 Nm                                             |                                                                                                                                        |

| ネジ端子のタイプ |            |                                                            |                                                                                                                                  |
|----------|------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | 接続可能な導体断面積 | フレキシブル<br>エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし<br>エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き | 0.2 mm <sup>2</sup> ~ 2.5 mm <sup>2</sup><br>0.25 mm <sup>2</sup> ~ 1 mm <sup>2</sup><br>0.5 mm <sup>2</sup> ~ 1 mm <sup>2</sup> |
|          | 被覆むき線長     | 7 mm                                                       |                                                                                                                                  |
|          | ツール        | ドライバ 0.6 × 3.5 mm                                          |                                                                                                                                  |
|          | 締め付けトルク    | 0.5 ~ 0.6 Nm                                               |                                                                                                                                  |

## 9.10 絶縁試験

### 9.10 絶縁試験

#### 絶縁試験

EN 60204-1 に準拠して、機械 / システムで絶縁試験を実行しなければなりません。

これは以下の方法で行うことができます。

- 絶縁抵抗試験、または
- 電圧試験
- 



**警告**

試験に先立ち、機械 / システムを電源から切り離してください。

#### 絶縁抵抗試験

絶縁抵抗試験が推奨されます。試験用の絶縁抵抗は **1 MΩ** 以上でなければなりません。この試験は メインサーキットコンダクターおよび保護導体システムとの間で **DC 500 V** で実行されます。試験はシステムのそれぞれのセクションで実施されます。

**例外：** 電気機器の一部のコンポーネントの場合、より低い抵抗値が許容されます。但し、**50 kΩ** 未満であってはなりません。

**SINAMICS** コンポーネントはこの例外に当てはまります。従って、それらは試験中に接続解除し、個別に試験しなければなりません。

#### 電圧試験



**警告**

電圧試験の場合、**EN61180-2** に準拠した試験装置を使用してください。

試験電圧用の定格周波数は **50 Hz** または **60 Hz** でなければなりません。

最大試験電圧は、装置電源の定格電圧値の **2 倍** または **1000 V** でなければなりません。これら **2 つ** の値の大きい方を使用してください。最大試験電圧は、メインサーキットの導体間および保護導体システムに約 **1 秒** 適用しなければなりません。

この試験電圧に耐える定格値が与えられていないコンポーネントおよびデバイスは、試験に先立って分離されなければなりません。

それぞれの製品規格に従って電圧試験されるコンポーネントおよびデバイスは、試験中に接続解除することができます。

**SINAMICS** コンポーネントは **EN 61800-5-1** に準拠した電圧試験が行われており、この試験中に接続解除されなければなりません。

接続解除できない場合、入力および出力端子を短絡させ、バイパスを取り付けなければなりません。この場合、**AC** 試験電圧の **1.5 倍の DC** 電圧を試験に使用してください。

1) メインサーキットは電氣的に電源電圧に接続されている回路です。

## 9.10 絶縁試験



## 冷却回路とクーラント特性

### 10.1 冷却回路の要求事項

冷却回路は、技術的に以下の 3 つのシステムに分類されます：

#### 1. 密閉型冷却回路（推奨）

密閉型システムでは、クーラント回路が周囲の外気から分離されているため、酸素の混入が防止されます。クーラントは、**SINAMICS** の機器、冷却に必要なコンポーネントと、必要に応じて、モータ間のみを循環します。熱は、熱交換器により間接的に外気に放出されます。システムは（理想的な場合）クーラントの損失がなく、1 度の給水で機能し、水の補充の必要はありません。必要に応じて、クーラントの成分を調整することができます（脱塩水の使用や腐食防止剤の追加など）。冷却水の成分は運転中にまったく変化しないか、変化したとしても定義された方法で変化するだけです。

標準的なソリューションとしては密閉型冷却回路の使用を推奨します。

#### 2. 開放型冷却回路

クーラントは、**SINAMICS** の機器と放熱に必要な機器だけでなく、外部装置も循環します。

冷却水に伝わった熱は、冷却塔を介して蒸発します。この蒸発により溶解物質が冷却水に残留したまま水分子が消失するため、冷却水はますます濃縮（高濃度化）されます。そのため、運転中に水の成分が大幅に変化するので、冷却水の継続的な監視および補充が必要となります。

#### 3. 半開放型冷却回路

圧力補償器を介してのみクーラントに酸素が入ります。その他については 1 を参照。半開放型冷却回路の使用は認められています。

## 10.1 冷却回路の要求事項

### 10.1.1 冷却システムの要件

開放式冷却システムは、液冷式パワーモジュールには絶対に使用しないでください。  
ダイヤフラム膨張タンク (MET)、安全バルブ (SV)、熱交換器 (HE) 付きの密閉型冷却回路を推奨します。熱交換器は、冷却回路を外部冷却装置に接続します（「熱交換器の使用」の章を参照）。

#### 前提条件

- 冷却回路の供給管には粒子フィルタ (粒子サイズ < 100 µm) を取付け、異物の混入を防止してください。
- 可能な場合には混合設置を回避してください。
- 冷却システム内の許容圧力を遵守してください。
- 冷却システム内でキャビテーションが発生しないようにしてください。
- 冷却システム内のコンポーネント間で等電位ボンディングを行ってください。
- 機器の結露防止対策はユーザが行わなければなりません。
- 腐食防止剤（必要であれば、さらに殺菌剤）をクーラントに添加してください。
- 運転中、保管中および輸送中に凍結する恐れがある場合は、予防策を講じてください（冷却水を抜き取り送風する、加熱など）。
- クーラントの特性（温度特性、化学特性、など）の必要条件を遵守してください。

#### 推奨

- 機械的分離を確実にを行うために、デバイスはホースで接続してください。
- 閉塞や腐食を防止するために、回路内へのフラッシュバックフィルタの取付を推奨します（冷却システム運転中に残留物が除去されるように）。
- パワーモジュールは、保守・保全時に冷却システム全体を空にしなくても冷却回路から分離できるよう遮断バルブを使用して冷却回路に接続してください。冷却水ホース (EPDM) を使用して遮断バルブとユニットを接続することができます。冷却液がデバイスに残留している場合は、クーラント接続部を決して閉めないでください。理由：加熱により冷却液が膨張すると、許容レベルを超える圧力が発生し、熱交換器が破裂する恐れがあります。

### 10.1.2 冷却回路のコンフィグレーション

液冷式パワーモジュールは、冷却回路に並列に接続するように設計されています。十分な径の配管を選定して、供給および排出ライン接続部の圧力損失を無視できるレベルに抑えてください。

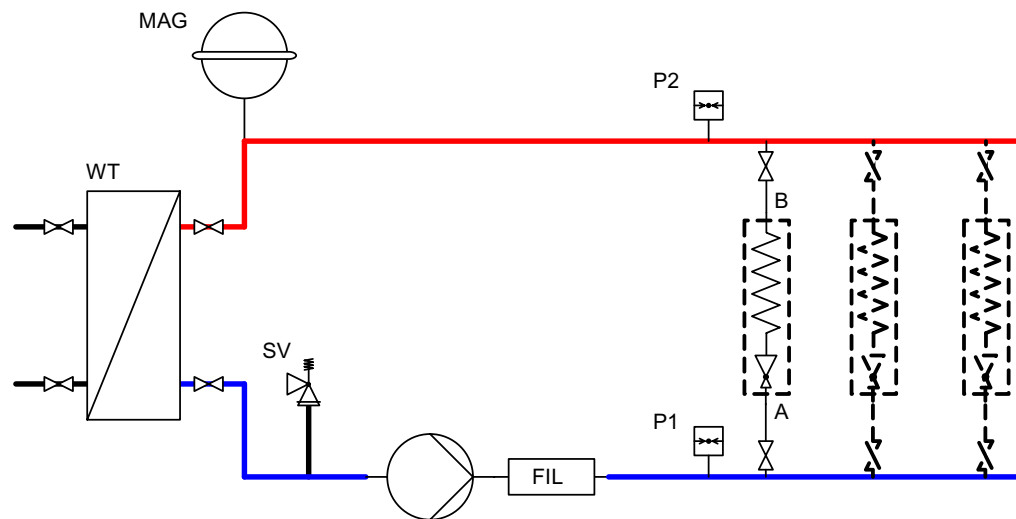


図 10-1 密閉型冷却回路の例

供給ライン (P1) は還元ライン (P2) に対して差圧  $p$  が存在します。この圧力は **70 kPa ~ 200 kPa** の範囲になければなりません。これにより、接続される各ユニット内に必要な量の冷却液が流れます。大気に対する圧力 P1 と P2 は **600 kPa** を超えてはいけません。

ポンプ圧は体積流量に依存します。そのため、発生する圧力は接続されているコンポーネント数に依存します。最小差圧  $p_1$  (各コンポーネントの供給と排出ライン間で測定) において、コンポーネントがユニット定格または定格電流を実現するのに必要なクーラント量が各コンポーネントを流れます。最大差圧  $p_2$  (各コンポーネントの供給と排出ライン間で測定) において、例えばキャビテーションなどの影響により、体積流量がコンポーネントを破損することがあってはいけません。必要に応じて、バッフルプレートなどの圧力低下用バルブを配管に取り付けてください。このバルブは簡単にアクセス、清掃および/または交換ができなければなりません。

ポンプのスイッチを切ると、システム内に静圧が発生します。静圧はダイヤフラム膨張タンク (MET) の一次側圧力の影響を受ける場合があります、ポンプの給水口で少なくとも **30 kPa** とならなければなりません。静圧が低すぎる場合、ポンプは運転中のキャビテーションにより破損する可能性があります。必要に応じて、ポンプ製造メーカーにより異なる最小圧力値に注意してください。コンポーネントを異なる高さで据え付ける場合、高低差による測地圧を考慮してください (**1 m** の高低差は **10 kPa** に相当します)。

## 10.1 冷却回路の要求事項

ポンプの電源が投入されると、冷却回路に (位置に依存する) 動圧が生じます。これは、ポンプ特性曲線と体積流量に依存する圧力損失から決定します。パワーモジュールの圧力損失に対して、特性が指定されています。フィルタでの圧力損失、および、該当する場合は接続パイプでの追加圧力損失を、この圧力損失 ( $\text{H}_2\text{O}$  では  $70 \text{ kPa}$ ) に加える必要があります。(汚れた) フィルタや接続パイプでの圧力損失には、最大  $50 \text{ kPa}$  を追加しなければなりません。ポンプ特性曲線とシステム全体の圧力損失の交点から、この動作点でのクーラントの体積流量  $V_n$  が求められます。

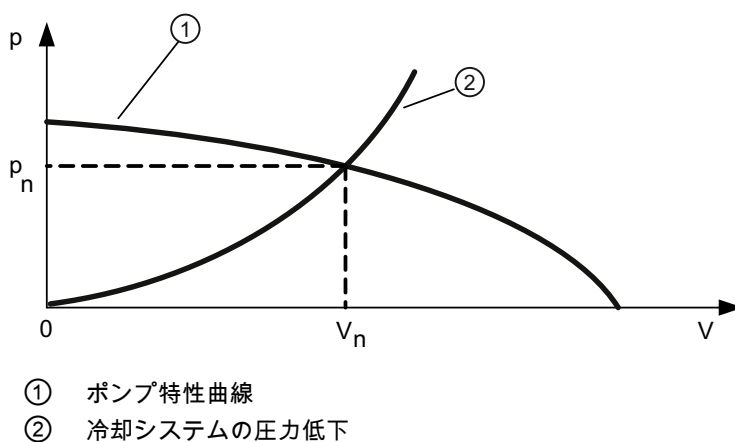


図 10-2 ポンプ特性曲線

### 許容システム圧力

最大許容システム圧力は  $600 \text{ kPa}$  です。

この最大許容圧力を超えることができるポンプが使用される場合、ユーザは、最大圧力リミットの超過が確実にしないようするための対策を講じなければなりません (例: 安全バルブ圧力  $\leq 600 \text{ kPa}$ 、圧力制御、または同等)。

### 許容差圧

ヒートシンクの最大許容差圧は  $200 \text{ kPa}$  です。差圧が大きいほど、キャビテーションや摩耗のリスクが著しく増加します。フラット特性のポンプを使用可能にするには、給水と排水ライン間のクーラントの差圧をできるだけ小さくしてください。

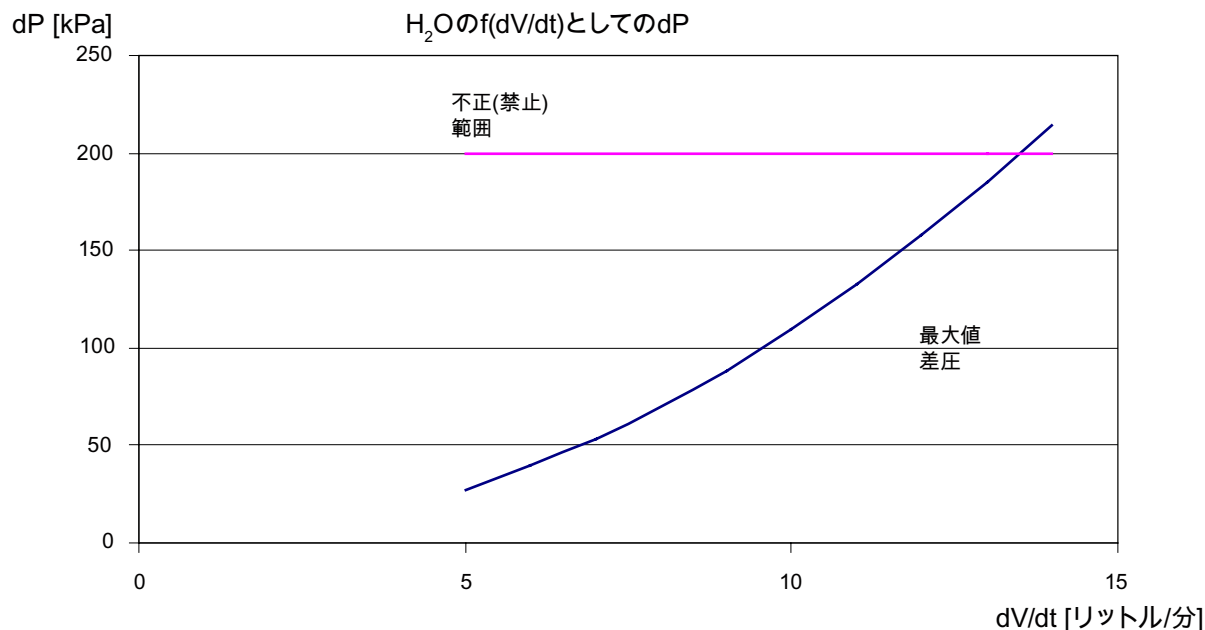


図 10-3 体積流量に対する差圧

### 混合クーラント使用時の差圧と圧力損失

Antifrogen N と H<sub>2</sub>O の混合液をクーラントとして使用する場合、混合率に従って定格圧力を計算しなければなりません。以下の表は、Antifrogen N の混合率が 45% であるクーラントでの、様々なクーラント温度でのコンポーネント間の圧力損失を示します。

表 10-1 Antifrogen N/H<sub>2</sub>O : 45 % での様々なクーラント温度での圧力低下 45 %

| dV/dt H <sub>2</sub> O<br>[l/min] | dP H <sub>2</sub> O<br>[kPa] | dP Antifrogen N<br>0 °C<br>[kPa] | dP Antifrogen N<br>20 °C<br>[kPa] | dP Antifrogen N<br>45 °C<br>[kPa] | dP Antifrogen N<br>50 °C<br>[kPa] |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 8                                 | 70                           | 121                              | 97                                | 81                                | 78                                |

## 10.1 冷却回路の要求事項

体積流量に対するヒートシンク内の圧力損失の特性曲線は、温度と Antifrogen N/クーラント水の混合率によって異なります。

さまざまな冷却水のdV/dtとしてのdp

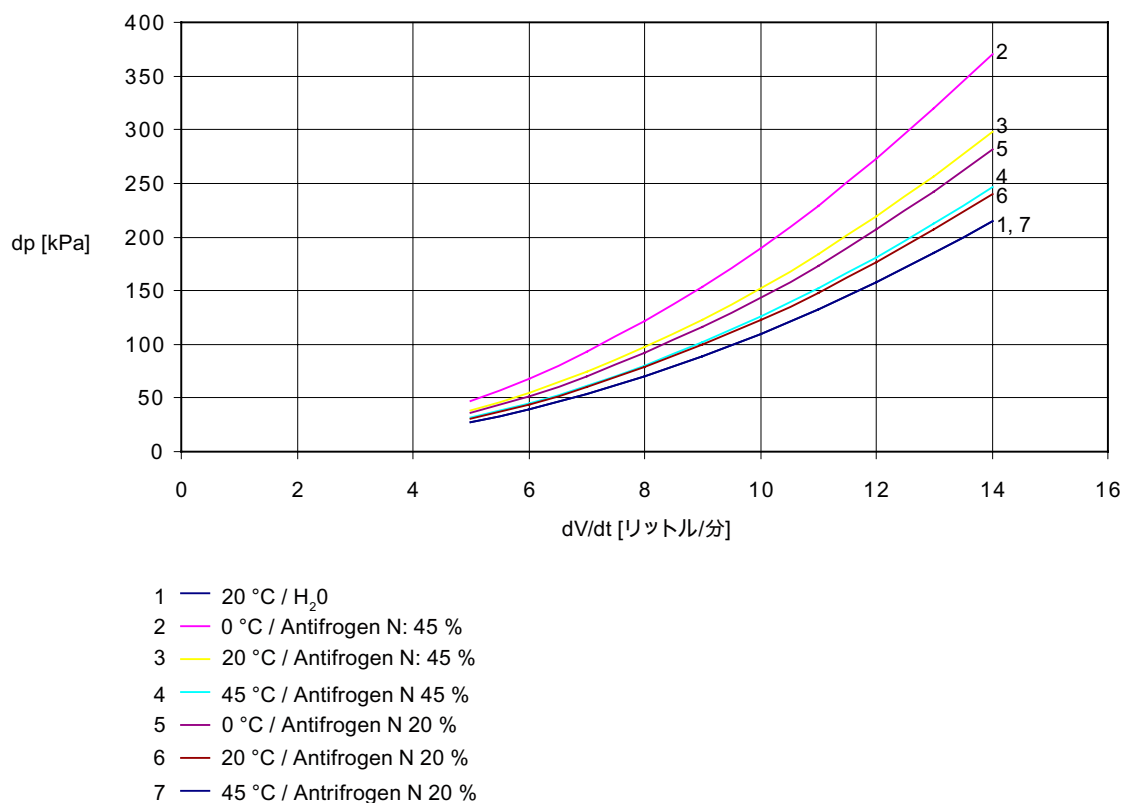


図 10-4 様々なクーラントと温度での体積流量に対する差圧

### 運転時の圧力

**運転時の圧力**は、冷却回路の供給と排出ラインの流量条件に合わせて設定してください。単位時間あたりに必要なクーラントの流量率は、コンポーネントの技術仕様に合わせて設定してください。コンポーネントは、バッフルプレートで定格圧力 **70 kPa** (クーラントタイプ H<sub>2</sub>O で) に正規化されます。

### コンポーネントの配置

供給と排出ラインの全長が各 **SINAMICS** コンポーネントで同じになるように、システム内にコンポーネントを配置してください。

直列接続された **SINAMICS** 機器に水冷システムを使用することは許可されていません。

## 冷却回路の設計

冷却回路の選定における推奨:

供給と排出ライン間の差圧が以下に従うように選定してください:

$$\Sigma dP_i < dP_{\text{Syst}} < \Sigma dP_i + 30 \text{ kPa}$$

個々の圧力損失  $P_i$  は、コンポーネント (熱交換器、配管、並列接続された **SINAMICS** 機器に **70 kPa**、バルブ、ダートトラップ、曲げパイプ、など) の圧力損失を示します。

クーラント配管には十分に注意してください。配管は活線部位と絶対に接触しないようにしてください。配管と活線部位との絶縁クリアランスは、必ず **> 13 mm** を維持してください。パイプをしっかりと接続して、漏れがないことを確認してください。

### 10.1.3 取り付け

ヒートシンクの耐用寿命をできるだけ延ばすために、なるべくクーラント品質監視機能付き密閉型ステンレス製冷却回路を強く推奨します。

| 注意                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| クーラント配管には十分に注意してください。パイプをしっかりと接続して、漏れがないことを確認してください。配管は活線部位と絶対に接触しないようにしてください。 |

材質および接続

冷却システム内で起きる電気化学反応を最小限に抑えるために、材質は互いに調和させなければなりません。このため、材質を混在させた取り付け (銅、真鍮、鉄、亜鉛、またはハロゲンプラスチック (PVC ホースやシール) などの異なる材質の組み合わせ) を全く行わないか、絶対に必要な最小限に抑えてください。

冷却システムに必要なバルブおよび接続用金具は、ステンレススチール (V2A または V4A スチール、NIROSTA オーステナイト) 製でなければなりません。

冷却システムの配管には、以下の部材を使用することができます。

- ステンレススチール (V2A または V4A スチール、NIROSTA オーステナイト) 製のパイプおよび波形パイプ
- 電気抵抗付き EPDM / EPDM 製ホース <10<sup>9</sup> ohms (例: Semperflex FKD; Semperit company 社)
- DEMITEL® PE / EPDM 製ホース (Telle company 社)
- DIN2871 に準拠した Telle 社製のクリップなどでしっかりと固定してください。

すべての制御盤は 1 つの PE バー付きで構成され、制御盤間に良好な電気接続を確立する必要があります。

| 通知                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| シール部材は、塩素、黒鉛、炭素を使用していないもの (Viton® または EPDM) を使用してください。<br>テフロン素材のシールは許容されません。 |

注記

非導電性ホースが使用される場合、全てのコンポーネントの等電位ボンディングに特に注意しなければなりません。(「電位ボンディング」の章を参照してください。)

注記

取り付け後は、冷却システムが適切に密閉されていることを確認しなければなりません。



### 10.1.4 キャビテーションの防止

すべての冷却回路に以下が適用されます：

- 冷却回路は常に、圧力補償器が必ずポンプのサクション側に（可能であれば直接ポンプに）取り付けられるように設計しなければなりません。
- ポンプのサクション側の最小圧力は約 **30 kPa** または、リザーバからポンプサクション側までの測地高さは **> 3 m** でなければなりません。
- **SINAMICS** の機器内部での圧力損失は連続運転中に **200 kPa** を超えてはいけません。そうしなければ、体積流量が増大し、キャビテーションおよび/または摩耗のリスクが増します。
- 直列接続と最大圧力に関する以下の「冷却回路のコンフィグレーションに関する情報」に記載されているガイドラインも遵守してください。

### 10.1.5 試運転

冷却回路の試運転は、以下の手順で行ってください。

- 機器に初めて充填するときにヒートシンクを通気します。
- エア抜きバルブの前にある安全密閉ネジを取り外します。
- 通気を実施します。
- エア抜きバルブを閉じます。
- 安全密封ネジを確実に取付けます。
- シールを確認します。
- 運転時の圧力は、冷却回路の供給と還元ラインの流量条件に合わせて設定してください。
- 単位時間当たりの冷却水流量を設定します。

|                             |
|-----------------------------|
| <b>注意</b>                   |
| 通気は、システムに電圧がないときにのみ行ってください。 |

## 10.2 クーラント条件

### 10.2.1 クーラント特性

関連する基準を満たした冷却水または凍結防止剤入りの冷却水を冷却媒体として使用することができます。冷却媒体は、化学的に中性で、汚染されておらず、固形物を含んでいないものでなければなりません。

冷却水は、長期にわたり以下の要件を満たさなければなりません:

- 化学的に中性で、汚染されてなく、固形物を含まない
- 給水口最大温度: 50 °C
- 排出口最大温度: 55 °C
- システム圧力 600 kPa
- 混入粒子の最大サイズ: 100 µm
- pH 値: 6.0 ~ 8.0
- 塩素 < 200 ppm
- 硫酸塩 < 600 ppm
- 遊離物質 < 340 ppm
- 全体の硬度 < 170 ppm
- 導電性 < 500 µS/cm

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 通知                                                                        |
| 過剰冷却により <b>SINAMICS S120</b> の機器に結露が発生しないようにしてください。冷却水の温度制御が必要となる場合があります。 |

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| 通知                                            |
| ヒートシンクは耐海水性ではない材質でできています。従って、海水で直接冷却しないでください。 |

---

#### 注記

水道水は、一般的に冷却回路での使用に適していません。水道水は、脱イオン水と混ぜることができます。損失量は、脱イオン水で補充されなければなりません。

---

冷却水は、最初に冷却回路に注水した 3 ヶ月後に点検し、その後は年に一度点検する必要があります。冷却水に白濁、着色、またはカビ胞子による汚染が発生した場合は、冷却回路を洗浄し、再度注水しなければなりません。

冷却水を確認しやすいように、冷却回路にのぞき窓を取り付けてください。

## 10.2.2 腐食防止添加剤 (抑制剤)

### 不凍効果のない抑制剤

腐食防止剤として **Nalco 00GE056 (Nalco 社製)** を使用しなければなりません。冷却水中の腐食防止剤の濃度は **2,000 ppm ~ 2,500 ppm** (冷却水 100 リットルに対して **200 ~ 250 ml**) としてください。

抑制剤の使用の前提条件は、炭酸マグネシウムを含んでいない指定のクーラントを使用していることです。抑制剤濃度を確認するための制御キットが **Nalco 社** から提供されています。

## 10.2.3 凍結防止添加剤

凍結防止剤として、**Antifrogen N (Clariant 社製)** が推奨されます。凍結防止剤の割合は、**20% ~ 30%** としなければなりません。これにより、**-10 °C** までの温度の凍結を確実に防止します。

| 通知                                                           |
|--------------------------------------------------------------|
| 凍結防止剤の割合が <b>30%</b> を超えると熱の伝導が妨げられるため、機器が正常に機能しなくなる恐れがあります。 |

| 通知                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Antifrogen N</b> を混合した冷却水には、高い導電性があります。冷却水が漏れた場合は、絶縁システムを清掃してください。 |

| 通知                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EPDM</b> ホースの使用時は、油性の腐食防止添加剤を使用しないでください。添加剤により <b>EPDM</b> が腐食し、破損する恐れがあります。 |

---

**注記**

凍結防止剤を添加すると冷却水の動粘度が変化するため、それに応じてポンプの出力を調整する必要があることを常に留意してください。

---

**Antifrogen N** には冷却システム内の金属の腐食を永久的に防止する防錆剤が含まれています。**Antifrogen N** の割合は必ず **20%** を超えるようにしてください。そうしないと、混合物が腐食性になります。

抑制剤と **Antifrogen N** を混合してはいけません。

#### 10.2.4 殺菌剤 (必要な場合のみ)

軟水 ( $^{\circ}\text{DH} > 4$ ) を使用した密閉型冷却回路では細菌の影響を受けます。細菌による腐食のリスクは、塩素消毒された飲料水システムでは事実上存在しません。

凍結防止剤 **Antifrogen N** を **20%** 以上の濃度で使用した場合は、十分な殺菌効果があると考えられます。

実際には、以下のタイプのバクテリアが想定されます。

- スライム形成バクテリア
- 腐食バクテリア
- 鉄酸化バクテリア

バクテリアの種類により適切な殺菌剤を決定します。少なくとも年に 1 度は、水質分析 (バクテリア数の測定) を実施することを推奨します。適切な殺菌剤が **Nalco** 社 (製造メーカー : **Nalco**) から提供されています。

- 月に二度 **Nalco N 77352** (**Nalco** 社製) で不足分を補給することが推奨されます。適量は、冷却水に対して **5 – 15 mg/100 リットル** の割合 この製品は、**Nalco 00GE056** 腐食防止剤に対して悪影響を及ぼしません。

---

**注記**

バクテリアの種類により、殺菌剤を決定します。

使用する抑制剤の量および適合性については、製造メーカーの推奨に従ってください。

殺菌剤と **Antifrogen N** を混合してはいけません。

---

## 10.3 結露防止対策

機器の結露防止対策はユーザが行わなければなりません。

結露は、クーラントの入り口温度が室温 (周囲温度) より著しく低い場合に発生します。クーラントと大気の許容温度差は、周囲空気の相対湿度  $\phi$  に応じて変化します。水相が凝結する気温を「露点」と呼びます。

以下の表は、100 kPa の気圧での露点 (単位 °C) を示します (≈ 設置場所の高度 :0 ~ 500 m)。クーラントの温度が記載された値より低いと結露が発生します (つまり、クーラントの温度は常に露点温度以上でなければなりません)。

表 10-2 設置場所の高度 0 m での相対湿度 ( $\Phi$ ) と室温に対する露点湿度

| 室温<br>[°C] | $\Phi=20\%$ | $\Phi=30\%$ | $\Phi=40\%$ | $\Phi=50\%$ | $\Phi=60\%$ | $\Phi=70\%$ | $\Phi=80\%$ | $\Phi=85\%$ | $\Phi=90\%$ | $\Phi=95\%$ | $\Phi=100\%$ |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 10         | <0          | <0          | <0          | 0.2         | 2.7         | 4.8         | 6.7         | 7.6         | 8.4         | 9.2         | 10           |
| 20         | <0          | 2           | 6           | 9.3         | 12          | 14.3        | 16.4        | 17.4        | 18.3        | 19.1        | 20           |
| 25         | 0.6         | 6.3         | 10.5        | 13.8        | 16.7        | 19.1        | 21.2        | 22.2        | 23.2        | 24.1        | 24.9         |
| 30         | 4.7         | 10.5        | 14.9        | 18.4        | 21.3        | 23.8        | 26.1        | 27.1        | 28.1        | 29          | 29.9         |
| 35         | 8.7         | 14.8        | 19.3        | 22.9        | 26          | 28.6        | 30.9        | 32          | 33          | 34          | 34.9         |
| 38         | 11.1        | 17.4        | 22          | 25.7        | 28.8        | 31.5        | 33.8        | 34.9        | 36          | 36.9        | 37.9         |
| 40         | 12.8        | 19.1        | 23.7        | 27.5        | 30.6        | 33.4        | 35.8        | 36.9        | 37.9        | 38.9        | 39.9         |
| 45         | 16.8        | 23.3        | 28.2        | 32          | 35.3        | 38.1        | 40.6        | 41.8        | 42.9        | 43.9        | 44.9         |
| 50         | 20.8        | 27.5        | 32.6        | 36.6        | 40          | 42.9        | 45.5        | 46.6        | 47.8        | 48.9        | 49.9         |
| 55         | 24.9        | 31.9        | 37.1        | 41.2        | 44.7        | 47.7        | 50.4        | 51.7        | 52.8        | 53.9        | 55           |

露点は絶対圧 (つまり、設置場所の高度) にも依存します。

大気圧が低い場合の露点は、標高 0 m での露点よりも低くなります (つまり、常に標高 0 m でのクーラント供給温度を計算すれば十分です)。

パワーモジュール PM340 液冷式、フレームサイズ FSF の短期間の結露については、結露をコンポーネント内で集めて、ホースで除去することができます (外形寸法図を参照)。

## 10.4 等電位ボンディング

冷却システムのすべてのコンポーネント（SINAMICS ユニット、熱交換器、配管システム、ポンプ、圧力補償器など）は、等電位ボンディングシステムに接続しなければなりません。電気化学作用を防止するために、銅バーまたは適切な導線サイズの銅の撚り線を使用してください。

2 つ以上の制御盤を据え付ける場合、良好な導電性が確保できるようにお互いをボルト連結してください（例えば、導電性接続を確立するために制御盤の横梁を複数箇所直接ボルト締め）。これにより電位差が解消され、従って電食のリスクから回避されます。

（再冷却システムを含む）すべての制御盤に PE バーを取り付け、それぞれのバーを相互接続してください。

## 保守・保全

## 11.1 安全に関する情報

 危険

シーメンスのカスタマーサービス、シーメンスが認定したリペアセンターまたは有資格者のみがドライブ機器の修理を行うことができます。関係者はすべて、本マニュアルに記載されているすべての警告や操作方法に関する深い知識を有していなければなりません。

破損したすべてのパーツおよびコンポーネントは交換しなければなりません。スペアパーツは、以下のインターネットアドレスで検索することができます。

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315>

 危険

指定された待機時間経過後、作業を開始する前に注意して電圧を測定してください！  
DC リンク端子 DCP および DCN 間で電圧を測定することができます。電圧は DC 42.2 V 未満でなければなりません。

 危険

AC 230 V の補助電源がある場合、メインスイッチが開状態でも機器に危険電圧がかかっています。

## 11.2 コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用点検および保守

## 11.2 コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用点検および保守

### 11.2.1 ハードウェアコンポーネントの交換

|                                   |
|-----------------------------------|
| 通知                                |
| ハードウェアコンポーネントの交換は無電圧状態でのみ行ってください！ |

以下のコンポーネントは、同一の注文番号のコンポーネントで交換することができます：

- パワーモジュール
- DRIVE-CLiQ コンポーネント
- コントロールユニット



### 11.2.2 ファンの交換 CU310-2 DP および CU310-2 PN

ファンは、CU310-2 の下部にあります。それは、ユニットの内部温度に従って自動的にスイッチを切り替えます。

CU310-2 (CU パラメータ r0037[0]) の内部温度が許容リミット値を超える場合、以下のアラームメッセージが出力されます:

**A1009: CU アラーム: コントロールユニット過熱**

この場合、以下を確認してください:

1. 制御盤温度が許容範囲にあるかどうか、
2. 自由な対流が可能であるかどうか、
3. ごみや異物によりファンがブロックされていないかどうか、
4. ファンが自由に回転できるかどうか。

故障が修復され、温度が許容リミット値を下回ると直ちに、アラームメッセージは解除されます。

---

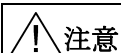
#### 注記

故障原因の全て (項目 1 ~ 4) が取り除けるにもかかわらず、ファンが回転しない場合には、ファン自体に欠陥があり、交換されなければなりません。

---

### ファンの交換

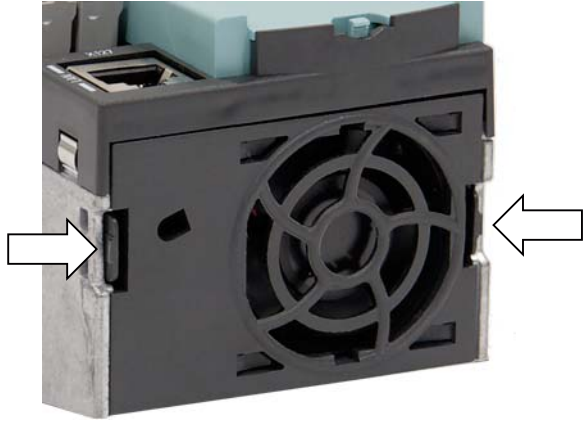
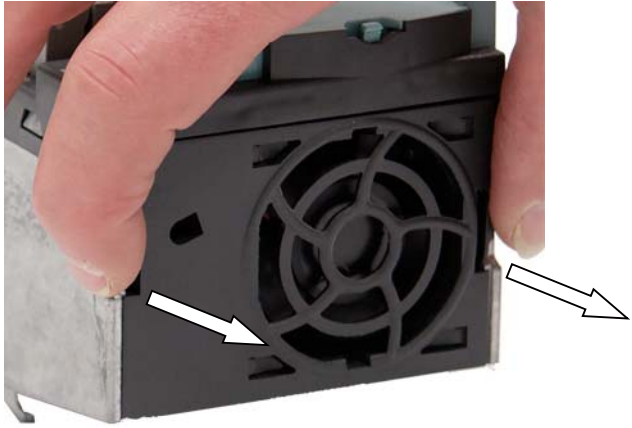
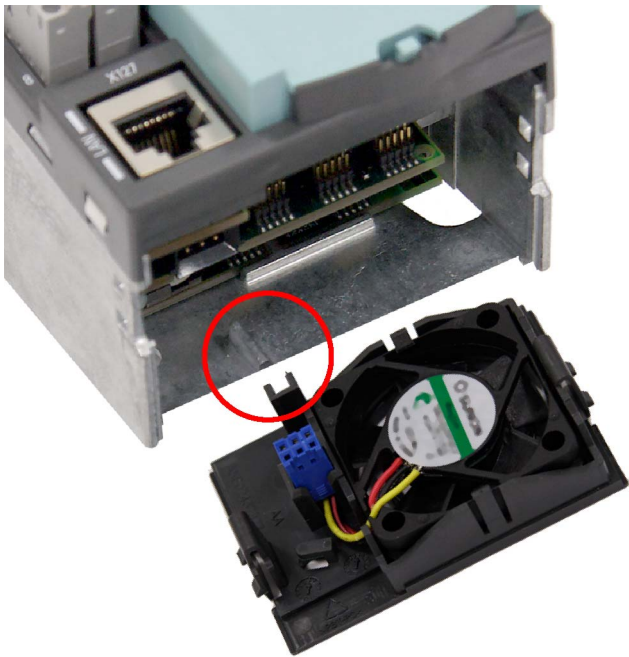
ファンはスペアパーツとして利用可能で、注文番号は以下の通りです: 6SL3064-1AC00-0AA0。



注意

CU310-2 コントロールユニット上のファンは、有資格者のみが ESD ガイドラインにしっかりと準拠して交換することができます。

## 11.2 コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用点検および保守

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                                  | ドライブ (システム) の電源を接続解除します。                                                             |
| 2.                                                                                  | ドライブ (システム) から CU310-2 を取り外します<br>(「CU310-2 DP/CU310-2 PN」章「取り付け」を参照)。               |
|    |    |
| 3.                                                                                  | ファンの左右両側にある内側に押し込み、スナップフックを取り外します。                                                   |
|  |  |

## 11.2 コンポーネント、ブロックサイズフォーマット用点検および保守

|    |                                        |    |                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | 交換用ファンの芯出しフレームを CU310-2 の取り付けカムに合わせます。 | 6. | 交換用ファンをコントロールユニットの取り付けカムにスライドさせます。<br>ファンコネクタが PC カードの芯出しフレームに確実に合わせてください。<br>コントロールユニットのファンの 2 点のスナップフックに固定します。 |
| 7. | ドライブ (システム) に CU310-2 を固定します。          |    |                                                                                                                  |

## 11.2.3 PM340 のファンの交換

ファンは、PM340 の全てのフレームサイズ用のスペアパーツとして利用可能です。

**通知**

ファン交換は必ずトレーニングを受けた有資格者のみが行ない、ESD ガイドラインを遵守してください。

**前提条件**

1. 電源から PM340 を接続解除します。
2. ドライブ (システム) からデバイスを取り外してください。

## フレームサイズ FSA/FSB/FSC

**注記**

PM340 フレームサイズ FSA ～ FSC のファンの取り外しおよび取り付けには十字ドライバが必要です。

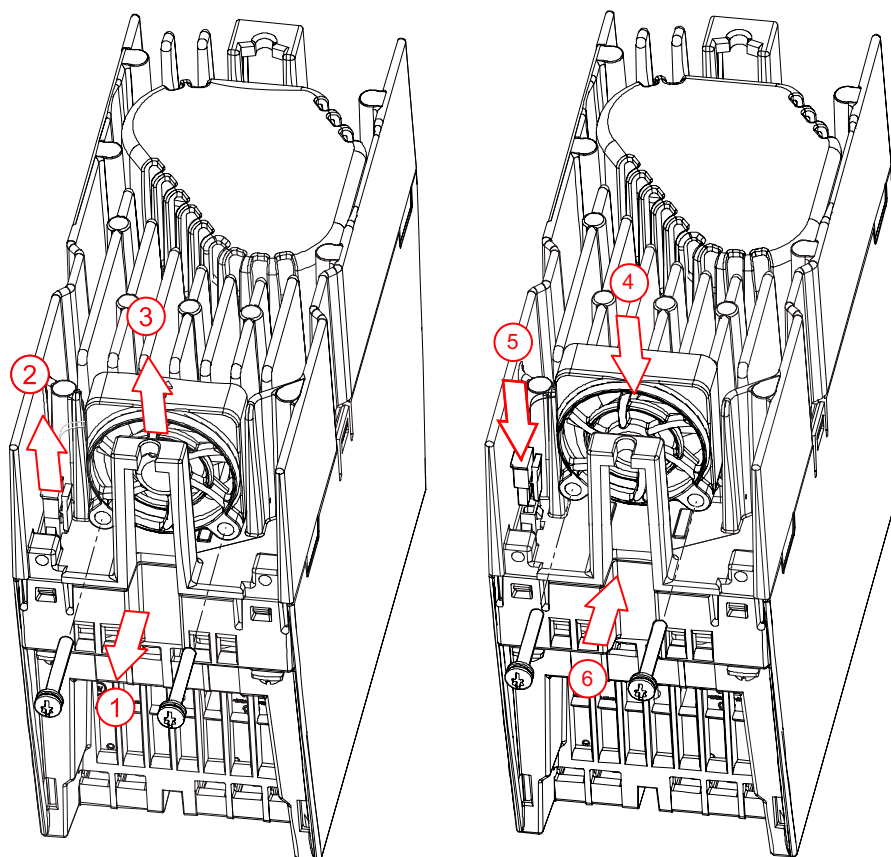


図 11-1 PM340 用ファン交換、フレームサイズ FSA

1. 固定ネジを外します。
2. コネクタを外してください。
3. ファンを取り外します。
4. 新しいファンを取り付けます。
5. コネクタを挿入します。
6. 取り付けネジを締め付けます (0.4 Nm 締め付けトルク)。

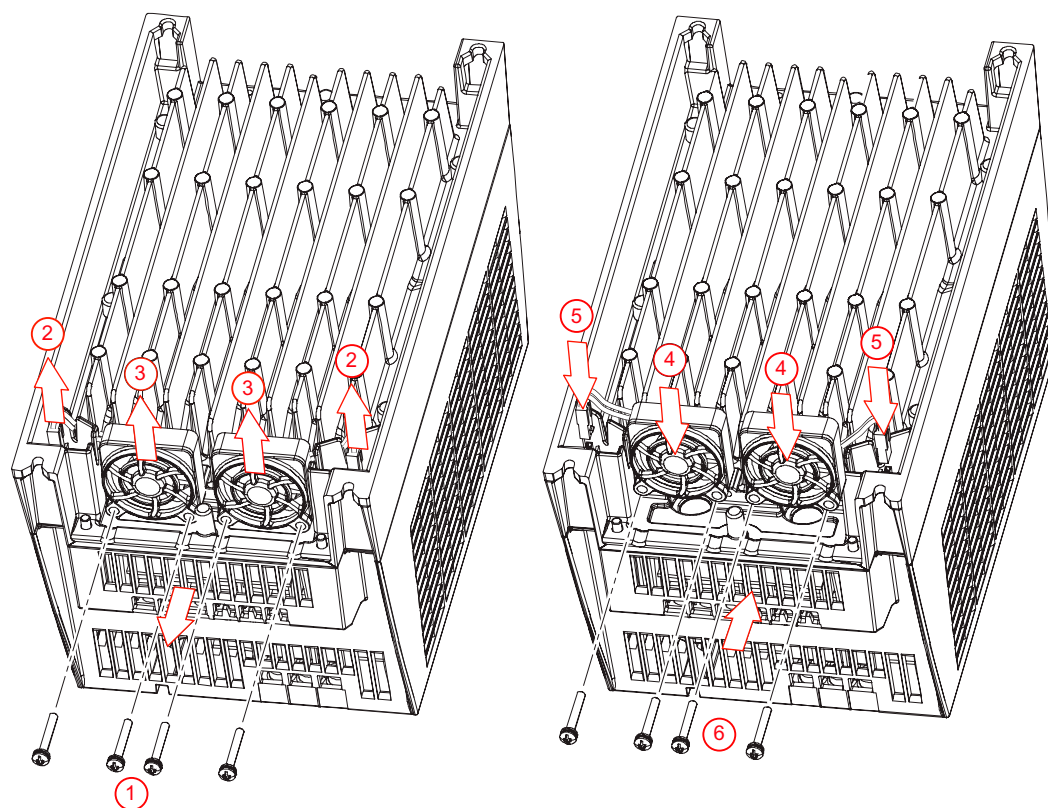


図 11-2 PM340 用ファン交換、フレームサイズ FSB/FSC (0.4 Nm 締め付けトルク)

フレームサイズ FSD/FSE

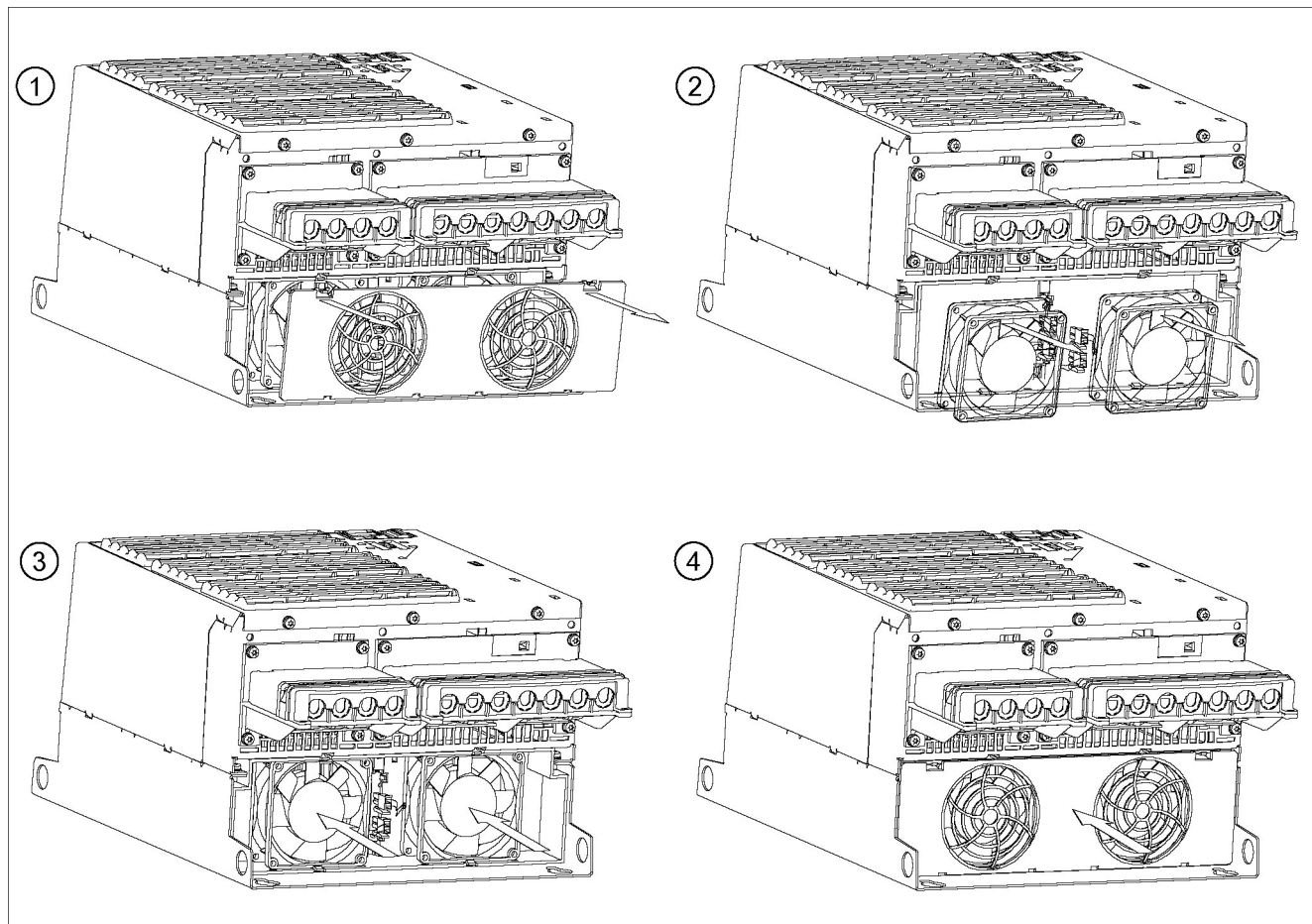


図 11-3 PM340 用ファン交換、フレームサイズ FSD/FSE

1. カバーを取り外します。
2. 両方のコネクタと両方のファンを取り外します。
3. 新しいファンを挿入し、両方のコネクタを再び取り付けます。
4. カバーを閉じます。

## フレームサイズ FSF

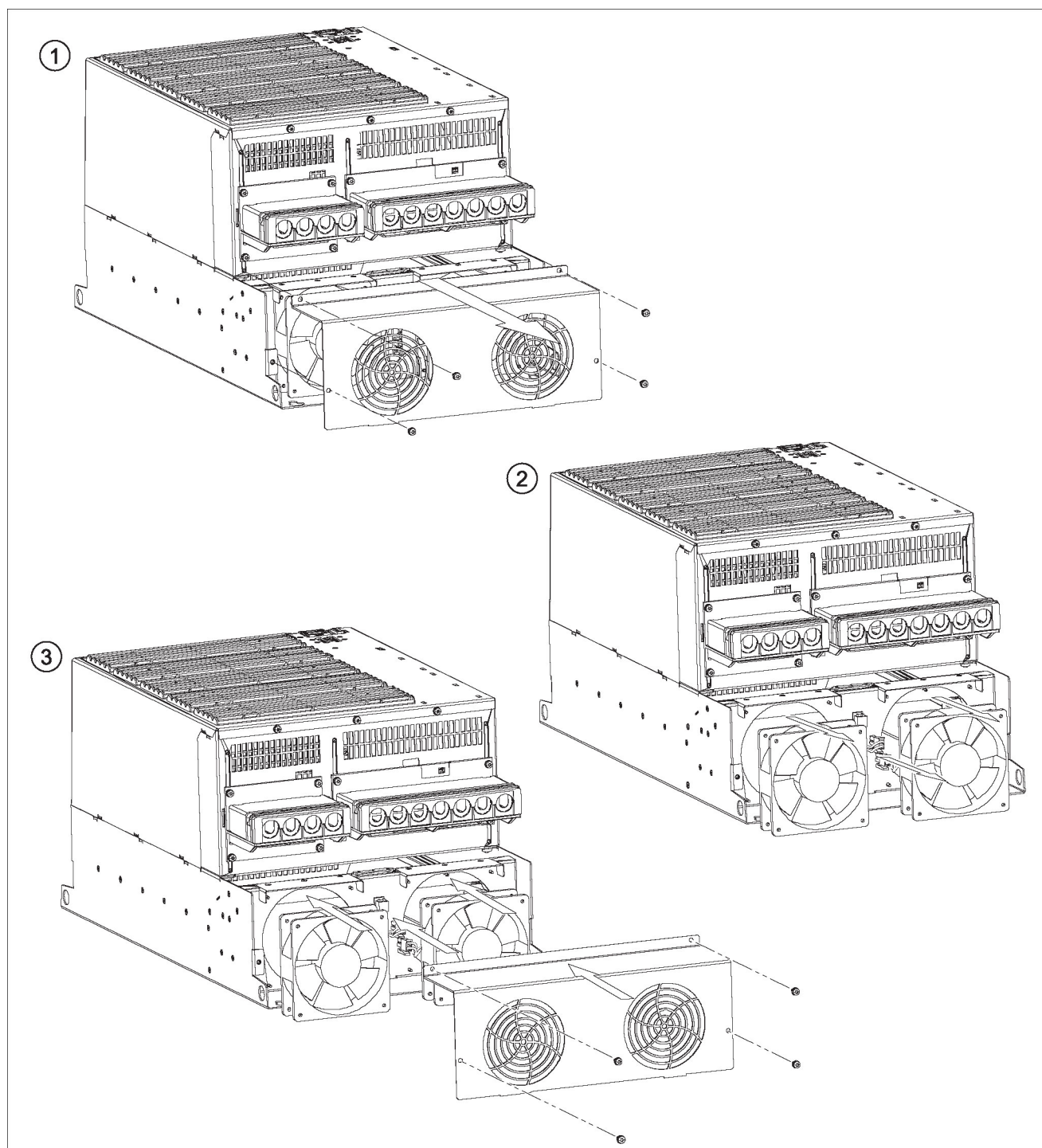


図 11-4 PM340 用ファン交換、フレームサイズ FSF



### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

1. ネジを緩め、カバーを取り外します。
2. 両方のコネクタと両方のファンを取り外します。
3. 新しいファンを挿入し、両方のコネクタを取り付け、カバーを閉じてネジを締めます（3.0 Nm 締め付けトルク）。

## 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

メンテナンスの目的は、機器を規定された状態に維持することです。定期的に塵や汚れを取り除き、磨耗するパーツは交換してください。

以下の点を考慮してください。

### 粉塵の堆積

機器内部に堆積した粉塵は、該当する安全規則を遵守し、有資格者が定期的に（または少なくとも年に 1 度）取り除いてください。ブラシや掃除機を使用し、機器の清掃を行ってください。手が届きにくい部分は、乾燥圧縮空気（最大 100 kPa）で清掃してください。

### 冷却

機器の冷却用開口部は決して塞がないでください。ファンが正常に機能することを確認してください。

### ケーブルとネジ端子

ケーブルとネジ端子が所定の位置でしっかり取り付けられていることを定期的を確認し、必要に応じてネジを締め直してください。配線に異常がないことを確認してください。欠陥がある部品は、直ちに交換してください。

---

### 注記

メンテナンスを実施する実際の間隔は、設置条件（制御盤の環境）と運転条件に依存します。

Siemens は、サービス契約という形でお客様サポートを提供しています。詳細については、各支店または営業所までお問い合わせください。

---



### 11.3.1 保守

点検は、装置の動作状態を維持または回復するための作業です。

#### 必要なツール

部品の交換には、以下の工具を使用します。

- スパナまたはソケットスパナ (w/f 10)
- スパナまたはソケットスパナ (w/f 13)
- スパナまたはソケットスパナ (w/f 16/17)
- スパナまたはソケットスパナ (w/f 18/19)
- 六角ソケットスパナ(サイズ 8)
- トルクレンチ最大 50 Nm
- ドライバ (サイズ 1 / 2)
- トルクスドライバ T20
- トルクスドライバ T30

#### 充電部の締付けトルク

充電部（電源電圧、モータ接続部、ブスバー）の接続部を固定する際は、以下の締付けトルクを遵守して下さい。

表 11- 1 充電部の接続用締付けトルク

| ネジ  | トルク   |
|-----|-------|
| M6  | 6 Nm  |
| M8  | 13 Nm |
| M10 | 25 Nm |
| M12 | 50 Nm |

### 11.3.2 取り付け治具

#### 説明

取り付け治具は、シャーシフォーマットのパワーモジュールのパワーブロックの取り付けおよび取り外しに使用します。

治具はパワーモジュールを取り付け・取り外す際の補助部品です。モジュールの前側に固定し、使用します。ガイドサポートを使用して、取付け器具をパワーブロックの据付け高さに合わせて調節することができます。機器の取付けネジと配線を外せば、パワーブロックをモジュールから前面にスライドして取り外すことができます。その際、パワーブロックを取付け治具のガイドトレイ上に置きます。



図 11-5      取り付け治具

## 注文番号

取付け治具の注文番号: 6SL3766-1FA00-0AA0。

## 11.3.3 コンポーネントの交換

## 11.3.3.1 安全に関する情報

 危険

機器の運搬およびモジュールの交換に際しては、以下の事柄に注意して下さい。

- 機器およびモジュールの中には非常に重い物があります。
- 機器および重量物の取扱いは、トレーニングを受けた人が慎重に行って下さい。
- 機器の吊り上げや運搬を適切に行わない場合、死亡や重傷、または重大な物的損害が生じるおそれがあります。

 危険

機器は危険レベルの電圧で動作します。

すべての接続作業は、電圧がかかっていない状態で実行する必要があります。

装置の作業は必ずトレーニングを受けた人が行って下さい。警告に従わなかった場合、死亡、重傷または重大な物的損害が発生するおそれがあります。

装置を開けて作業する場合、外部電源電圧が印加されていることがあるため、特に慎重に作業して下さい。モータが停止している場合でも、主回路端子と制御端子には電圧が残っていることがあります。

電源を遮断してから 5 分間は、DC リンクキャパシタがあるため、危険レベルの電圧が制御盤に残っています。そのため、十分な時間が経過するまで、制御盤を開けないで下さい。

### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

#### 11.3.3.2 パワーブロック、パワーモジュール、フレームサイズ FX の交換

##### パワーブロックの交換

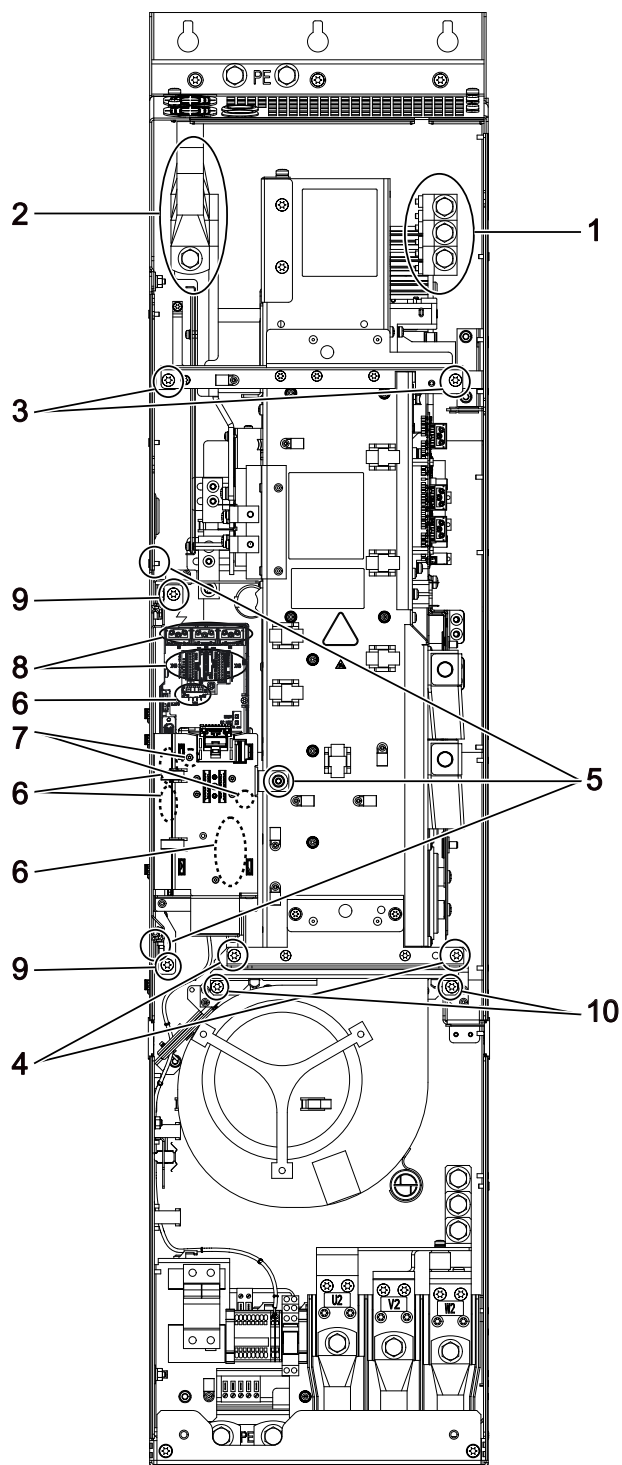


図 11-6 パワーブロックの交換、パワーモジュール、フレームサイズ FX

## 準備

- ドライブ (システム) の電源を遮断します。
- パワーブロックに妨げるものがなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

## 取り外し

取り外し手順は、前の図に番号が示されています。

1. モータ出力部の接続を外します (ネジ x 3)。
2. 電源接続部の接続を外します (ネジ x 3)。
3. 上部の取り付けネジを外します (ネジ x 2)。
4. 下部の取り付けネジを外します (ネジ x 2)。
5. コントロールユニットのサポートプレート取り付けナットを外し、サポートプレートを取り外します (ナット x 3)。
6. DRIVE-CLiQ ケーブルと -X41/-X42/-X46 の接続を取り外します (プラグ x 6)。
7. IPD カードの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、コントロールインターフェースモジュールのプラグ -X45 から IPD カードを取り外します。
8. 光ファイバケーブルと信号ケーブルのプラグイン接続を取り外します (プラグ x 5)。
9. プラグインモジュールの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、プラグインモジュールを慎重に取り外します。  
プラグインモジュールを取り外す際には 5 つの追加プラグ (上部 x 2、下部 x 3) を順に取り外してください。
10. ファンの取り付けネジ 2 本を外し、その位置にパワーブロックの取り外し/取り付け具を取り付けます。

これで、パワーブロックを取り外すことができます。



### 注意

パワーブロックの重量は約 70 kg です！

パワーブロックを取り外す際、信号ケーブルを破損しないように注意してください。

### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

#### 取り付け

取り付けは取り外しと同じ工程ですが、順序が逆になります。

#### 注意

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

プラグ接続を慎重に行い、プラグが確実に取り付けられていることを確認してください。

光ファイバケーブルのプラグは元のスロットに再度取り付けてください。正しく割り付けができるように、光ファイバケーブルおよびソケットには適切なラベルが取り付けられています (U11、U21、U31)。

#### 通知

##### 干渉抑制キャパシタの接続クリップ

干渉抑制キャパシタへの接続クリップは黄色い警告ラベルが付いたスペアパワーブロックに取り付けられています。

該当する機器の「電氣的接続」章の情報に注意してください。

## 11.3.3.3 パワーブロック、パワーモジュール、フレームサイズ GX の交換

## パワーブロックの交換

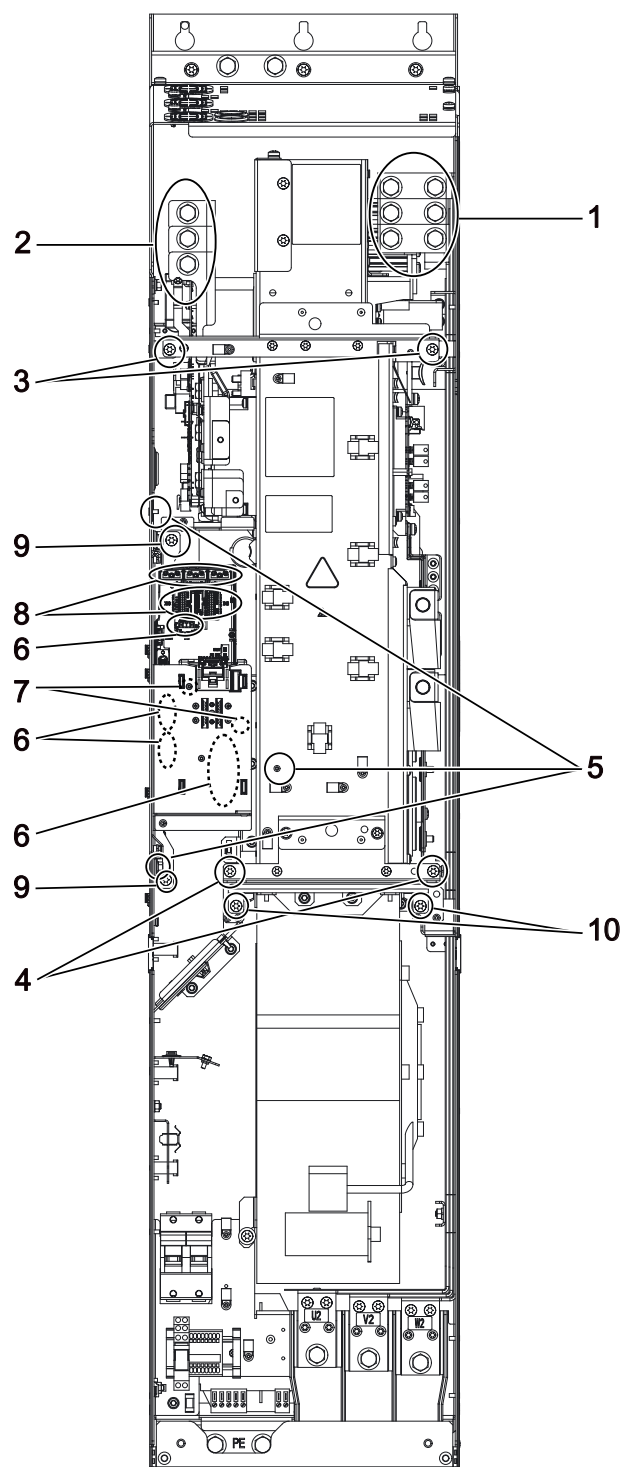


図 11-7 パワーブロックの交換、パワーモジュール、フレームサイズ GX

### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

#### 準備

- ドライブ (システム) の電源を遮断します。
- パワーブロックに妨げるものがなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

#### 取り外し

取り外し手順は、前の図に番号が示されています。

1. モータ接続部の接続を外します (ネジ x 6)。
2. 電源接続部の接続を外します (ネジ x 3)。
3. 上部の取り付けネジを外します (ネジ x 2)。
4. 下部の取り付けネジを外します (ネジ x 2)。
5. コントロールユニットのサポートプレート取り付けナットを外し、サポートプレートを取り外します (ナット x 3)。
6. DRIVE-CLiQ ケーブルと -X41/-X42/-X46 の接続を取り外します (プラグ x 6)。
7. IPD カードの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、コントロールインターフェースモジュールのプラグ -X45 から IPD カードを取り外します。
8. 光ファイバケーブルと信号ケーブルのプラグイン接続を取り外します (プラグ x 5)。
9. プラグインモジュールの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、プラグインモジュールを慎重に取り外します。  
プラグインモジュールを取り外す際には 5 つの追加プラグ (上部 x 2、下部 x 3) を順に取り外してください。
10. ファンの取り付けネジ 2 本を外し、その位置にパワーブロックの取り外し/取り付け具を取り付けます。

これで、パワーブロックを取り外すことができます。



#### 注意

パワーブロックの重量は約 102 kg です！

パワーブロックを取り外す際、信号ケーブルを破損しないように注意してください。



## 取り付け

取り付けは取り外しと同じ工程ですが、順序が逆になります。

### 注意

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

プラグ接続を慎重に行い、プラグが確実に取り付けられていることを確認してください。

光ファイバケーブルのプラグは元のスロットに再度取り付けてください。正しく割り付けができるように、光ファイバケーブルおよびソケットには適切なラベルが取り付けられています (U11、U21、U31)。

### 通知

#### 干渉抑制キャパシタの接続クリップ

干渉抑制キャパシタへの接続クリップは黄色い警告ラベルが付いたスペアパワーブロックに取り付けられています。

該当する機器の「電氣的接続」章の情報に注意してください。

### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

#### 11.3.3.4 コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズ FX

##### コントロールインターフェースモジュールの交換

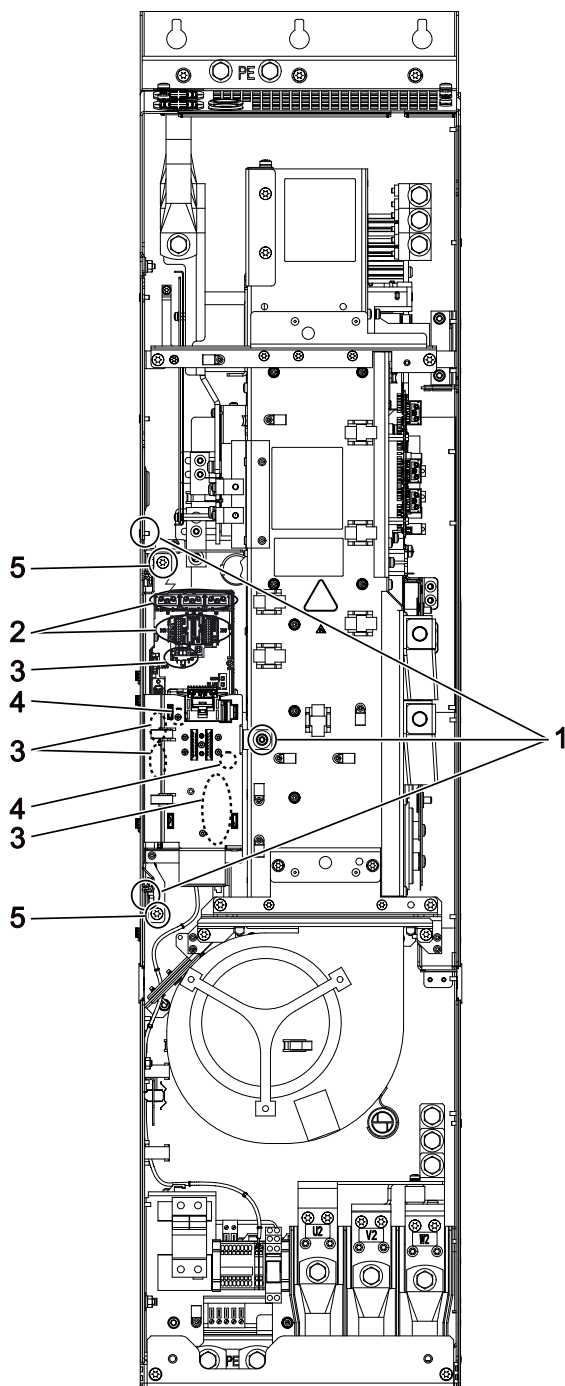


図 11-8 コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズ FX

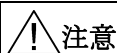
## 準備

- ドライブ (システム) の電源を遮断します。
- パワーブロックに妨げるものがなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

## 取り外し

取り外し手順は、前の図に番号が示されています。

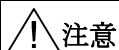
1. コントロールユニットのサポートプレート取り付けナットを外し、サポートプレートを取り外します (ナット x 3)。
2. 光ファイバケーブルと信号ケーブルのプラグイン接続を取り外します (プラグ x 5)。
3. DRIVE-CLiQ ケーブルと -X41/ -X42 / -X46 の接続を取り外します (プラグ x 6)。
4. IPD カードの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、コントロールインターフェースモジュールのプラグ -X45 から IPD カードを取り外します。
5. コントロールインターフェースモジュールの取り付けネジ (ネジ x 2) を外します。  
コントロールインターフェースモジュールを取り外す際には 5 つの追加プラグ (上部 x 2、下部 x 3) を順に取り外してください。

**注意**

ユニットを取り外す際、信号ケーブルを破損しないように注意してください。

## 取り付け

取り付けるには、上記手順の逆を実行します。

**注意**

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

プラグイン接続を慎重に行い、プラグが確実に取り付けられていることを確認してください。

光ファイバケーブルのプラグは元のスロットに再度取り付けてください。正しく割付ができるように、光ファイバケーブルおよびソケットには適切なラベルが取り付けられています (U11、U21、U31)。

### 11.3 シャーシフォーマットコンポーネントの点検および保守

#### 11.3.3.5 コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズ GX

##### コントロールインターフェースモジュールの交換

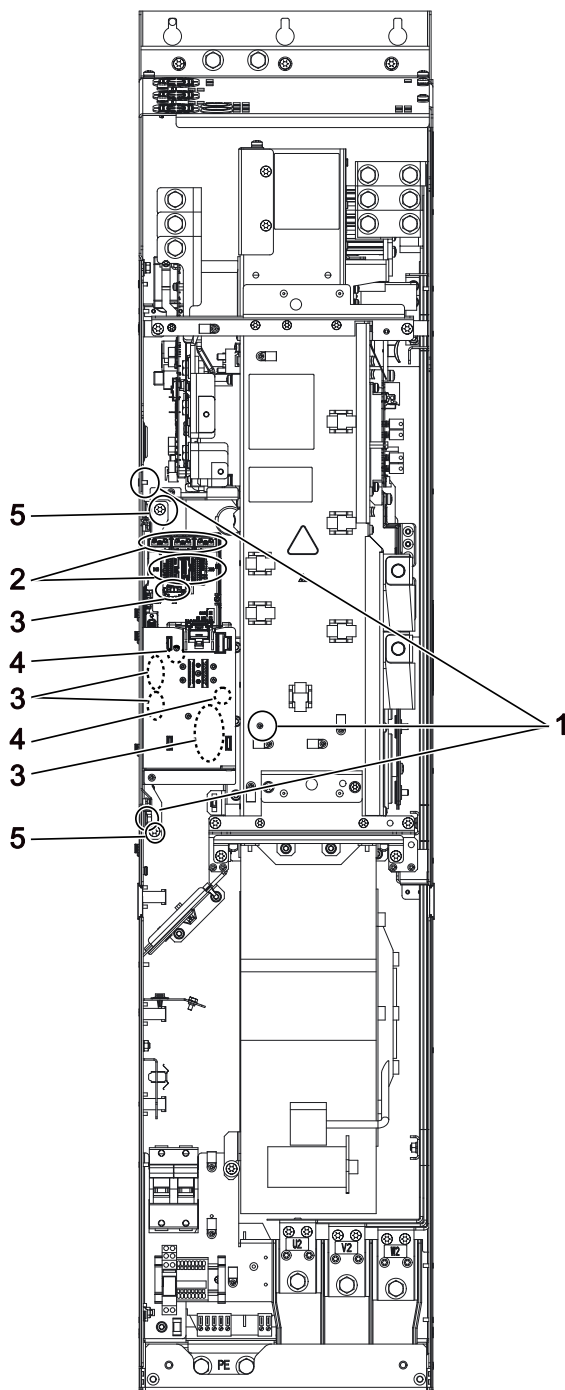


図 11-9 コントロールインターフェースモジュールの交換、パワーモジュール、フレームサイズ GX

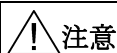
## 準備

- ドライブ (システム) の電源を遮断します。
- パワーブロックに妨げるものがなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

## 取り外し

取り外し手順は、前の図に番号が示されています。

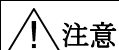
1. コントロールユニットのサポートプレート取り付けナットを外し、サポートプレートを取り外します (ナット x 3)。
2. 光ファイバケーブルと信号ケーブルのプラグイン接続を取り外します (プラグ x 5)。
3. DRIVE-CLiQ ケーブルと -X41/ -X42 / -X46 の接続を取り外します (プラグ x 6)。
4. IPD カードの取り付けネジ (ネジ x 2) を外し、コントロールインターフェースモジュールのプラグ -X45 から IPD カードを取り外します。
5. コントロールインターフェースモジュールの取り付けネジ (ネジ x 2) を外します。コントロールインターフェースモジュールを取り外す際には 5 つの追加プラグ (上部 x 2、下部 x 3) を順に取り外してください。

**注意**

ユニットを取り外す際、信号ケーブルを破損しないように注意してください。

## 取り付け

取り付けるには、上記手順の逆を実行します。

**注意**

指定された締め付けトルクを必ず遵守しなければなりません。

プラグイン接続を慎重に行い、プラグが確実に取り付けられていることを確認してください。

光ファイバケーブルのプラグは元のスロットに再度取り付けてください。正しく割付ができるように、光ファイバケーブルおよびソケットには適切なラベルが取り付けられています (U11、U21、U31)。

### 11.3.3.6 ファン、パワーモジュール、フレームサイズ FX の交換

#### ファンの交換

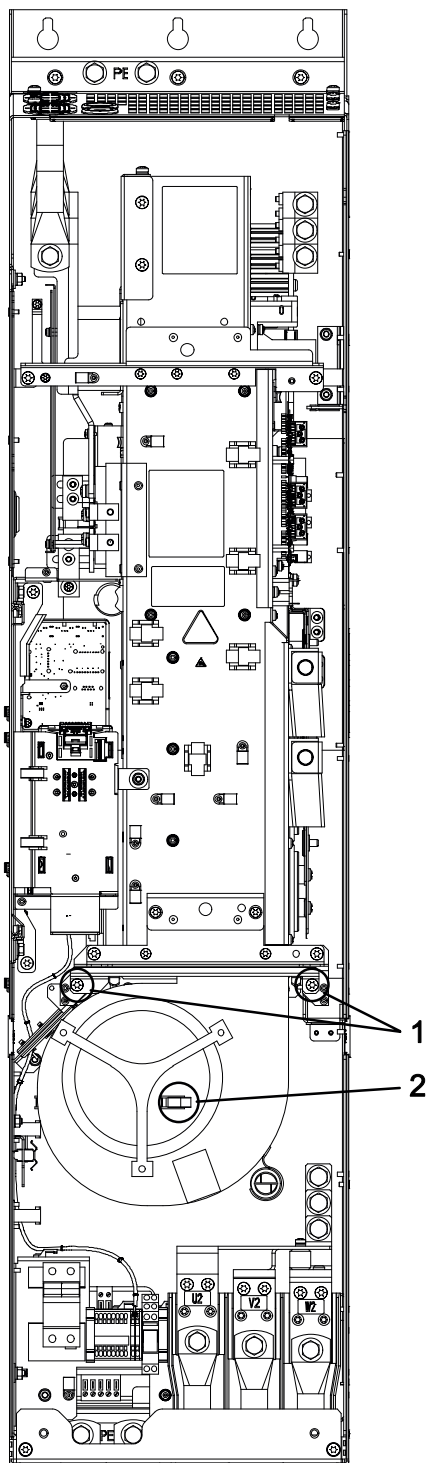


図 11-10 ファン、パワーモジュール、フレームサイズ FX の交換

## 説明

ファンの平均耐用寿命は **50,000** 時間です。ただし、耐用寿命は周囲温度、制御盤の保護等級などのその他の要因に左右されるため、この数値とは異なることがあります。

機器が正常に動作できるよう、適切な時期にファンを交換して下さい。

## 準備段階

- ドライブ装置の電源を遮断します。
- 妨げるものなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

## 削除

前の図に取外し手順の番号が示されています。

1. ファンのネジを外します（ネジ x 2）。
2. 電源ケーブルを外します（1 x "L"、1 x "N"）。

これで、ファンを取り外すことができます。

| 注意                             |
|--------------------------------|
| ファンを取り外す際に、ケーブルを傷つけないようにして下さい。 |

## インストール

ファンを取り付ける際は、上記の手順を逆の順序で行って下さい。

| 注意                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|
| 指定された締付けトルクを遵守して下さい。<br>プラグを慎重に接続して、プラグが確実に取り付けられていることを確認して下さい。 |

### 11.3.3.7 ファン、パワーモジュール、フレームサイズ GX の交換

#### ファンの交換

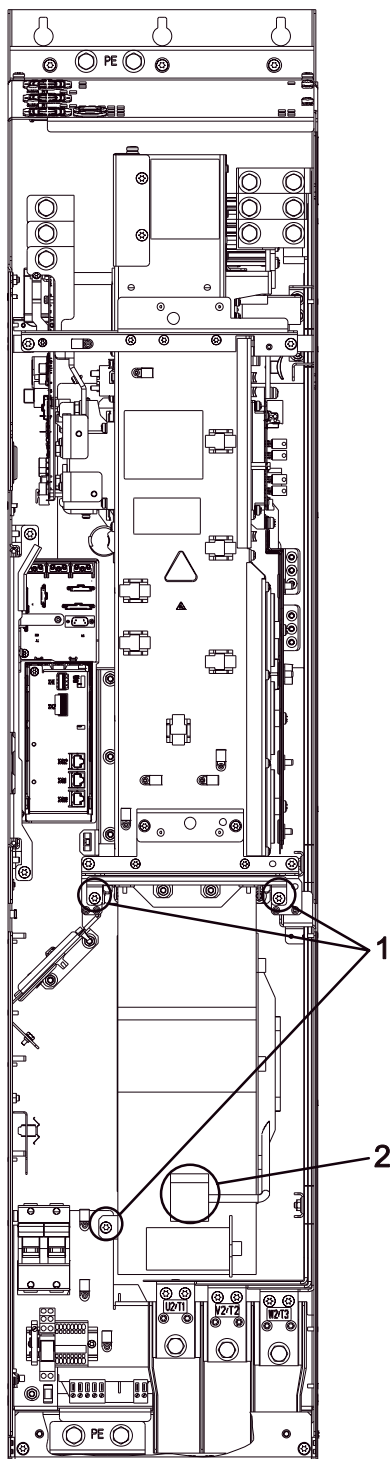


図 11-11 ファン、パワーモジュール、フレームサイズ GX の交換



## 説明

ファンの平均耐用寿命は **50,000** 時間です。ただし、耐用寿命は周囲温度、制御盤の保護等級などのその他の要因に左右されるため、この数値とは異なることがあります。

機器が正常に動作できるよう、適切な時期にファンを交換して下さい。

## 準備段階

- ドライブ装置の電源を遮断します。
- 妨げるものなくアクセスできるようにします。
- フロントカバーを取り外します。

## 削除

前の図に取外し手順の番号が示されています。

1. ファンのネジを外します（ネジ x 3）。
2. 電源ケーブルを外します（1 x "L"、1 x "N"）。

これで、ファンを取り外すことができます。

| 注意                             |
|--------------------------------|
| ファンを取り外す際に、ケーブルを傷つけないようにして下さい。 |

## インストール

ファンを取り付ける際は、上記の手順を逆の順序で行って下さい。

| 注意                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|
| 指定された締付けトルクを遵守して下さい。<br>プラグを慎重に接続して、プラグが確実に取り付けられていることを確認して下さい。 |

11.4 DC リンクキャパシタの形成

 注意

パワーモジュールが 2 年間以上保管される場合、DC リンクキャパシタは、リフォーミングしなければなりません。これが行われなければ、スイッチ「入」が行われる時に、ユニットが破損する場合があります。

製造日から 2 年以内に試運転を行う場合には、DC リンクキャパシタをリフォーミングする必要はありません。製造日は、銘板のシリアル番号から特定できます。

**注記**  
保管期間は、製品の納入日ではなく製造日から数えてください。

製造日

製造日は、シリアル番号の以下の規則から特定することができます (例えば、T-S92067000015 の場合は 2004 年 9 月)。

表 11-2 製造年月

| 文字 | 製造年  | 文字    | 製造月       |
|----|------|-------|-----------|
| S  | 2004 | 1 ～ 9 | 1 月 ～ 9 月 |
| D  | 2005 | O     | 10 月      |
| U  | 2006 | N     | 11 月      |
| V  | 2007 | D     | 12 月      |
| W  | 2008 |       |           |
| X  | 2009 |       |           |
| A  | 2010 |       |           |
| B  | 2011 |       |           |
| C  | 2012 |       |           |
| D  | 2013 |       |           |
| E  | 2014 |       |           |

シリアル番号は銘板に記載されています。

DC リンクキャパシタのフォーミングを行うと、規定の電圧を印加することで規定の電流が流れ、適切なキャパシタ特性が回復し、DC リンクキャパシタとして再使用できるようになります。

### フォーミング回路

フォーミング回路は、白熱灯または、代わりに PTC 抵抗器を使用して、確立することができます。

#### ドライブ (システム) 外でのリフォーミングに必要なコンポーネント

- 1 x ヒューズスイッチ、トリプル 400 V / 10 A またはダブル 230 V / 10 A
- ケーブル 1.5 mm<sup>2</sup>
- 3 AC 380 ~ 480 V の電源電圧用の 3 白熱灯 230 V/100 W。  
選択肢として、白熱灯の代わりに 3 x 1 kΩ / 100 W 抵抗器 (例: GWK150J1001KLX000、Vishay 社製) を使用。
- 1 AC 200 ~ 240 V の電源電圧用の 2 x 白熱灯 230 V/100 W。  
選択肢として、白熱灯の代わりに 2 x 1 kΩ / 100 W 抵抗器 (例: GWK150J1001KLX000、Vishay 社製) を使用。
- ランプソケットなどの、多様な小型コンポーネント

#### 危険

電源を遮断してから最大 5 分間は、DC リンクキャパシタがあるため、危険レベルの電圧が引き続き制御盤に残っています。この時間が経過するまでは、機器または DC リンク端子の作業を行わないでください。

## 11.4 DC リンクキャパシタの形成

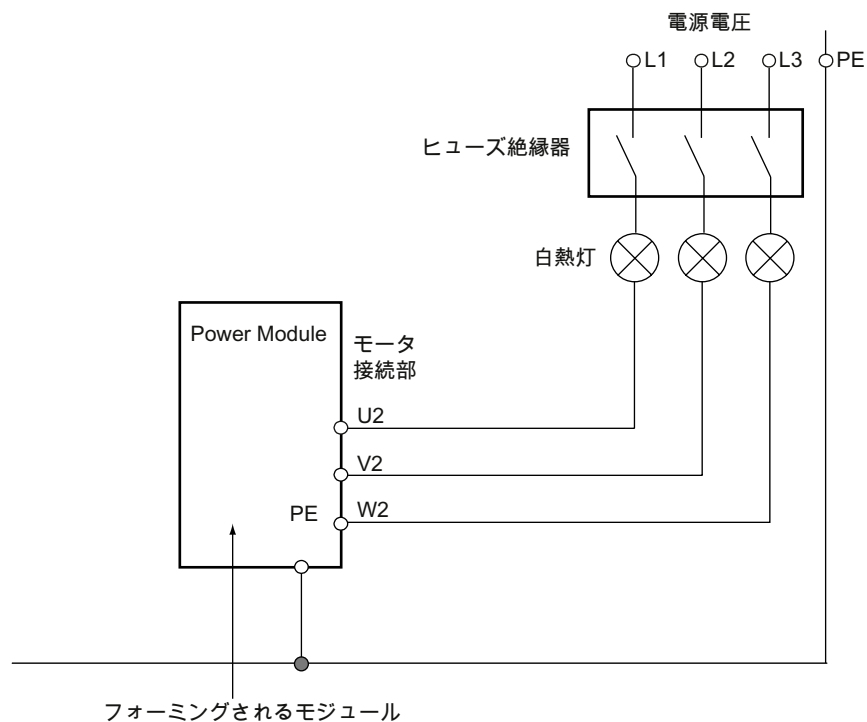


図 11-12 白熱灯を含む 3 AC パワーモジュール用のフォーミング回路

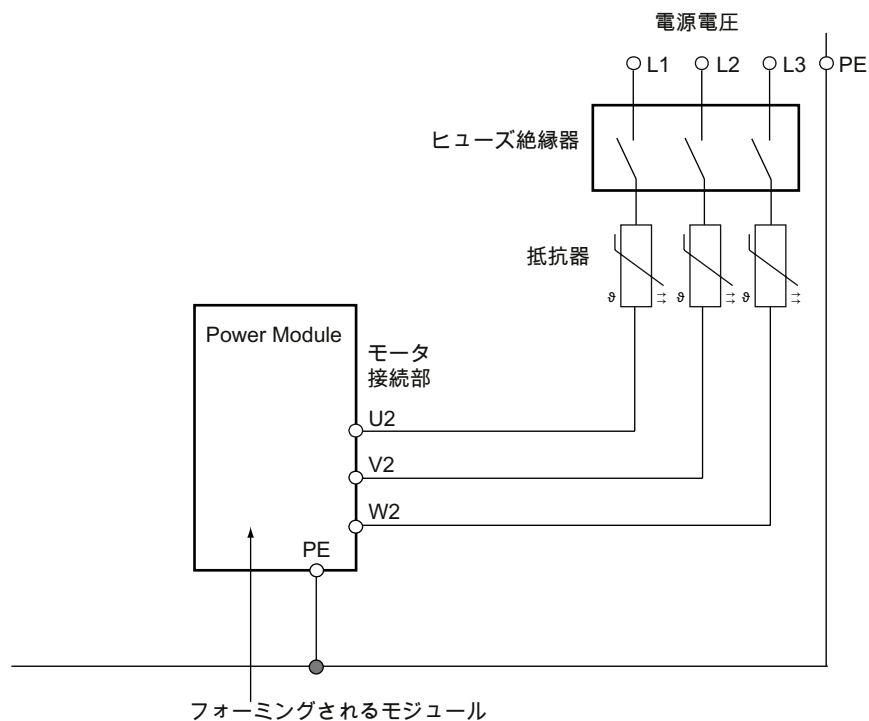


図 11-13 抵抗器を含む 3 AC パワーモジュール用のフォーミング回路

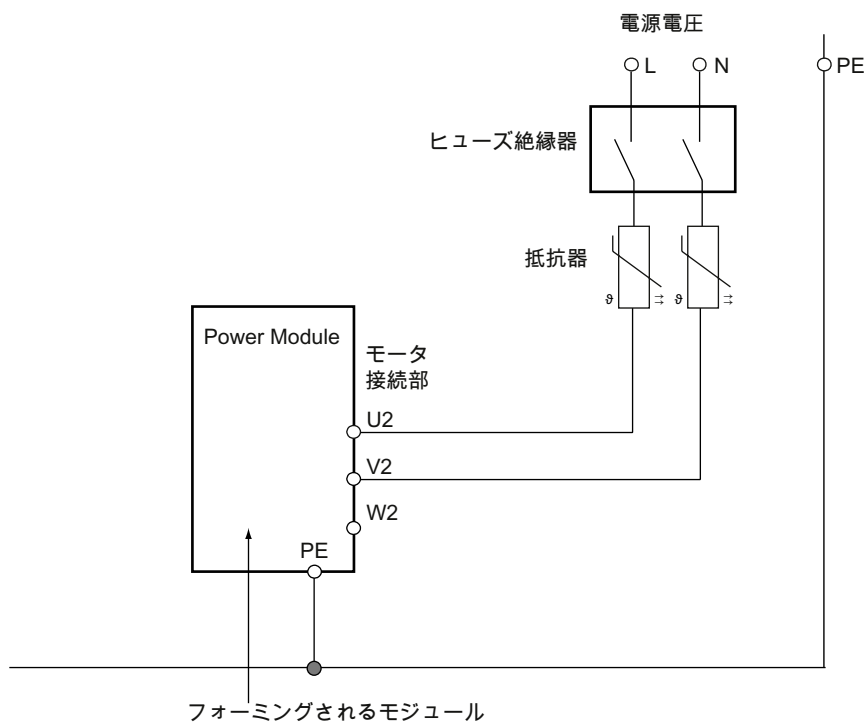


図 11-14 抵抗器を含む 1 AC パワーモジュール用のフォーミング回路

## 手順

- 機器が電源投入コマンドを受信しないことを、確実にしてください。(例: キーボードまたは端子ブロックから)。
- フォーミング回路を接続します。
- フォーミング中、白熱灯の明るさが低下するか、完全に暗くならなければなりません。白熱灯が明るく点灯し続ける場合は、ドライブ装置または配線に故障が発生しています。
- 抵抗器を使用してフォーミングするためには、モジュールは 1 時間程度、回路内にそのままの状態であなければなりません。抵抗器は、ユニット内に故障が存在する場合、非常に熱くなります (表面温度  $> 80^{\circ}\text{C}$ )。

## 11.5 スペアパーツ

### 11.5      スペアパーツ

スペアパーツは、以下のインターネットアドレスで検索することができます。

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315>

### 11.6      リサイクルおよび処分

製品を処分する際、該当する国内ガイドラインを遵守しなければなりません。

この『製品マニュアル』に記載される製品には、低毒性の材質が使用されているため、広範囲にリサイクルが可能です。環境に配慮した電子廃棄物のリサイクルおよび処分については、電子廃棄物処理企業にお問い合わせください。

## 付録 A

### A.1 略称一覧

---

**Note:**

The following list of abbreviations includes all abbreviations and their meanings used in the entire SINAMICS user documentation.

---

| Abbreviation | Source of abbreviation                                    | Meaning                                                |
|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>A</b>     |                                                           |                                                        |
| A...         | Alarm                                                     | Alarm                                                  |
| AC           | Alternating Current                                       | Alternating current                                    |
| ADC          | Analog Digital Converter                                  | Analog digital converter                               |
| AI           | Analog Input                                              | Analog input                                           |
| AIM          | Active Interface Module                                   | Active Interface Module                                |
| ALM          | Active Line Module                                        | Active Line Module                                     |
| AO           | Analog Output                                             | Analog output                                          |
| AOP          | Advanced Operator Panel                                   | Advanced Operator Panel                                |
| APC          | Advanced Positioning Control                              | Advanced Positioning Control                           |
| AR           | Automatic Restart                                         | Automatic restart                                      |
| ASC          | Armature Short Circuit                                    | Armature short circuit                                 |
| ASCII        | American Standard Code for Information Interchange        | American standard code for information interchange     |
| ASM          | Asynchronmotor                                            | Induction motor                                        |
| <b>B</b>     |                                                           |                                                        |
| BERO         | -                                                         | Contactless proximity switch                           |
| BI           | Binector Input                                            | Binector input                                         |
| BIA          | Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit | Germany's Institute for Occupational Safety and Health |
| BICO         | Binector Connector Technology                             | Binector connector technology                          |
| BLM          | Basic Line Module                                         | Basic Line Module                                      |
| BO           | Binector Output                                           | Binector output                                        |
| BOP          | Basic Operator Panel                                      | Basic Operator Panel                                   |

## A.1 略称一覧

| Abbreviation | Source of abbreviation               | Meaning                                |
|--------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>C</b>     |                                      |                                        |
| C            | Capacitance                          | Capacitance                            |
| C...         | -                                    | Safety message                         |
| CAN          | Controller Area Network              | Serial bus system                      |
| CBC          | Communication Board CAN              | Communication board CAN                |
| CD           | Compact Disc                         | Compact Disc                           |
| CDC          | Crosswise data comparison            | Crosswise data comparison              |
| CDS          | Command Data Set                     | Command data set                       |
| CF Card      | CompactFlash Card                    | CompactFlash Card                      |
| CI           | Connector Input                      | Connector input                        |
| CLC          | Clearance Control                    | Clearance control                      |
| CNC          | Computer Numerical Control           | Computer numerical control             |
| CO           | Connector Output                     | Connector output                       |
| CO/BO        | Connector Output/Binector Output     | Connector/binector output              |
| COB ID       | CAN Object Identification            | CAN Object identification              |
| COM          | Common contact of a changeover relay | Center contact of a changeover contact |
| COMM         | Commissioning                        | Commissioning                          |
| CP           | Communication Processor              | Communication processor                |
| CPU          | Central Processing Unit              | Central processing unit                |
| CRC          | Cyclic Redundancy Check              | Cyclic redundancy check                |
| CSM          | Control Supply Module                | Control Supply Module                  |
| CU           | Control Unit                         | Control Unit                           |
| CUA          | Control Unit Adapter                 | Control Unit Adapter                   |
| CUD          | Control Unit DC MASTER               | Control Unit DC MASTER                 |
| <b>D</b>     |                                      |                                        |
| DAC          | Digital Analog Converter             | Digital analog converter               |
| DC           | Direct Current                       | DC current                             |
| DC link      | DC link                              | DC link                                |
| DCB          | Drive Control Block                  | Drive Control Block                    |
| DCC          | Drive Control Chart                  | Drive Control Chart                    |
| DCC          | Data Cross Check                     | Crosswise data comparison              |
| DCN          | Direct Current Negative              | DC current negative                    |
| DCP          | Direct Current Positive              | DC current positive                    |
| DDS          | Drive Data Set                       | Drive data set                         |
| DI           | Digital Input                        | Digital input                          |
| DI/DO        | Digital Input/Digital Output         | Digital input/output bidirectional     |
| DMC          | DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet        | DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet          |
| DME          | DRIVE-CLiQ Hub Module External       | DRIVE-CLiQ Hub Module External         |
| DO           | Digital Output                       | Digital output                         |
| DO           | Drive Object                         | Drive object                           |



| Abbreviation | Source of abbreviation           | Meaning                              |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| DP           | Decentralized Peripherals        | Distributed IOs                      |
| DPRAM        | Dual Ported Random Access Memory | Memory with dual access ports        |
| DRAM         | Dynamic Random Access Memory     | Dynamic memory                       |
| DRIVE-CLiQ   | Drive Component Link with IQ     | Drive Component Link with IQ         |
| DSC          | Dynamic Servo Control            | Dynamic Servo Control                |
| <b>E</b>     |                                  |                                      |
| EASC         | External Armature Short Circuit  | External armature short circuit      |
| EDS          | Encoder Data Set                 | Encoder data set                     |
| ESD          | Electrostatic Sensitive Devices  | Electrostatic sensitive devices      |
| ELCB         | Earth Leakage Circuit Breaker    | Earth leakage circuit breaker        |
| ELP          | Earth Leakage Protection         | Earth leakage protection             |
| EMC          | Electromagnetic Compatibility    | Electromagnetic compatibility        |
| EMF          | Electromagnetic Force            | Electromagnetic force                |
| EMC          | Electromagnetic compatibility    | Electromagnetic compatibility        |
| EN           | European standard                | European standard                    |
| EnDat        | Encoder Data Interface           | Encoder interface                    |
| EP           | Enable Pulses                    | Pulse enable                         |
| EPOS         | Einfachpositionierer             | Basic positioner                     |
| ES           | Engineering System               | Engineering System                   |
| ESB          | Equivalent circuit diagram       | Equivalent circuit diagram           |
| ESD          | Electrostatic Sensitive Devices  | Electrostatic sensitive devices      |
| ESR          | Extended Stop and Retract        | Extended stop and retract            |
| <b>F</b>     |                                  |                                      |
| F...         | Fault                            | Fault                                |
| FAQs         | Frequently Asked Questions       | Frequently asked questions           |
| FBL          | Free Blocks                      | Free function blocks                 |
| FCC          | Function Control Chart           | Function Control Chart               |
| FCC          | Flux Current Control             | Flux current control                 |
| FD           | Function Diagram                 | Function diagram                     |
| F-DI         | Failsafe Digital Input           | Fail-safe digital input              |
| F-DO         | Failsafe Digital Output          | Fail-safe digital output             |
| FEM          | Fremderregter Synchronmotor      | Separately excited synchronous motor |
| FEPROM       | Flash EPROM                      | Non volatile read and write memory   |
| FG           | Function Generator               | Function generator                   |
| FI           | -                                | Fault current                        |
| FOC          | Fiber-Optic Cable                | Fiber-optic cable                    |
| FP           | Function diagram                 | Function diagram                     |
| FPGA         | Field Programmable Gate Array    | Field Programmable Gate Array        |

## A.1 略称一覧

| Abbreviation | Source of abbreviation                    | Meaning                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FW           | Firmware                                  | Firmware                                                                                                  |
| <b>G</b>     |                                           |                                                                                                           |
| GB           | Gigabyte                                  | Gigabyte                                                                                                  |
| GC           | Global Control                            | Global Control Telegram (Broadcast Telegramm)                                                             |
| GND          | Ground                                    | Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as G) |
| GSD          | Generic Station Description               | Generic station description: Describes the characteristics of a PROFIBUS slave                            |
| GSV          | Gate Supply Voltage                       | Gate Supply Voltage                                                                                       |
| GUID         | Globally Unique Identifier                | Globally unique identifier                                                                                |
| <b>H</b>     |                                           |                                                                                                           |
| HF           | High Frequency                            | High frequency                                                                                            |
| HFD          | Hochfrequenzdrossel                       | High-frequency reactor                                                                                    |
| HMI          | Human Machine Interface                   | Human machine interface                                                                                   |
| HTL          | High-Threshold Logic                      | Logic with a high fault threshold                                                                         |
| HW           | Hardware                                  | Hardware                                                                                                  |
| <b>I</b>     |                                           |                                                                                                           |
| I/O          | Input/Output                              | Input/output                                                                                              |
| I2C          | Inter-Integrated Circuit                  | Internal serial data bus                                                                                  |
| IASC         | Internal Armature Short Circuit           | Internal armature short circuit                                                                           |
| IBN          | Inbetriebnahme                            | Commissioning                                                                                             |
| ID           | Identifier                                | Identification                                                                                            |
| IE           | Industrial Ethernet                       | Industrial Ethernet                                                                                       |
| IEC          | International Electrotechnical Commission | International Electrotechnical Commission                                                                 |
| IF           | Interface                                 | Interface                                                                                                 |
| IGBT         | Insulated Gate Bipolar Transistor         | Insulated gate bipolar transistor                                                                         |
| IGCT         | Integrated Gate-Controlled Thyristor      | Semiconductor power switch with integrated control electrode                                              |
| IL           | Impulslöschung                            | Pulse cancelation                                                                                         |
| IP           | Internet Protocol                         | Internet Protocol                                                                                         |
| IPO          | Interpolator                              | Interpolator                                                                                              |
| IT           | Isolé Terré                               | Non-grounded three-phase power supply                                                                     |
| IVP          | Internal Voltage Protection               | Internal voltage protection                                                                               |
| <b>J</b>     |                                           |                                                                                                           |
| JOG          | Jogging                                   | Jogging                                                                                                   |

| Abbreviation | Source of abbreviation                                                           | Meaning                                                                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>K</b>     |                                                                                  |                                                                                                             |
| KIP          | Kinetische Pufferung                                                             | Kinetic buffering                                                                                           |
| Kp           | -                                                                                | Proportional gain                                                                                           |
| KTY          | -                                                                                | Special temperature sensor                                                                                  |
| <b>L</b>     |                                                                                  |                                                                                                             |
| L            | -                                                                                | Formula symbol for inductance                                                                               |
| LED          | Light Emitting Diode                                                             | Light Emitting Diode                                                                                        |
| LIN          | Linear motor                                                                     | Linear motor                                                                                                |
| LSB          | Least Significant Bit                                                            | Least significant bit                                                                                       |
| LSC          | Line-Side Converter                                                              | Line-side converter                                                                                         |
| LSS          | Line Side Switch                                                                 | Line side switch                                                                                            |
| LU           | Length Unit                                                                      | Length unit                                                                                                 |
| <b>M</b>     |                                                                                  |                                                                                                             |
| M            | -                                                                                | Formula symbol for torque                                                                                   |
| M            | Masse                                                                            | Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as GND) |
| MB           | Megabyte                                                                         | Megabyte                                                                                                    |
| MCC          | Motion Control Chart                                                             | Motion Control Chart                                                                                        |
| MDS          | Motor Data Set                                                                   | Motor data set                                                                                              |
| MLFB         | Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung                                            | Machine-Readable Product Code                                                                               |
| MMC          | Man-Machine Communication                                                        | Man-machine communication                                                                                   |
| MMC          | Micro Memory Card                                                                | Micro memory card                                                                                           |
| MSB          | Most Significant Bit                                                             | Most significant bit                                                                                        |
| MSC          | Motor-Side Converter                                                             | Motor-side converter                                                                                        |
| MSCY_C1      | Master Slave Cycle Class 1                                                       | Cyclic communication between master (Class 1) and slave                                                     |
| MSR          | Motorstromrichter                                                                | Motor-side converter                                                                                        |
| MT           | Machine Tool                                                                     | Machine tool                                                                                                |
| <b>N</b>     |                                                                                  |                                                                                                             |
| N. C.        | Not Connected                                                                    | Not connected                                                                                               |
| N...         | No Report                                                                        | No message or internal message                                                                              |
| NAMUR        | Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie | Standardization association for measurement and control in the chemical industry                            |
| NC           | Normally Closed (contact)                                                        | NC contact                                                                                                  |
| NC           | Numerical Control                                                                | Numerical control                                                                                           |
| NEMA         | National Electrical Manufacturers Association                                    | Standardization body in the US                                                                              |
| NM           | Nullmarke                                                                        | Zero mark                                                                                                   |
| NO           | Normally Open (contact)                                                          | NO contact                                                                                                  |

## A.1 略称一覧

| Abbreviation | Source of abbreviation             | Meaning                                   |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| NSR          | Netzstromrichter                   | Line-side converter                       |
| NVRAM        | Non-Volatile Random Access Memory  | Non-volatile read/write memory            |
| <b>O</b>     |                                    |                                           |
| OA           | Open Architecture                  | Open Architecture                         |
| OC           | Operating Condition                | Operating condition                       |
| OEM          | Original Equipment Manufacturer    | Original Equipment Manufacturer           |
| OLP          | Optical Link Plug                  | Fiber-optic bus connector                 |
| OMI          | Option Module Interface            | Option module interface                   |
| <b>P</b>     |                                    |                                           |
| p...         | -                                  | Adjustable parameters                     |
| PB           | PROFIBUS                           | PROFIBUS                                  |
| PC           | Position Controller                | Position Controller                       |
| PcCtrl       | PC Control                         | Control for master                        |
| PD           | PROFIdrive                         | PROFIdrive                                |
| PDS          | Power unit Data Set                | Power unit data set                       |
| PE           | Protective Earth                   | Protective earth                          |
| PELV         | Protective Extra Low Voltage       | Protective extra low voltage              |
| PEM          | Permanenterregter Synchronmotor    | Permanent-magnet synchronous motor        |
| PG           | Programmiergerät                   | Programming device                        |
| PI           | Proportional Integral              | Proportional integral                     |
| PID          | Proportional Integral Differential | Proportional integral differential        |
| PLC          | Programmable Logic Controller      | Programmable logic controller             |
| PLL          | Phase-Locked Loop                  | Phase-locked loop                         |
| PN           | PROFINET                           | PROFINET                                  |
| PNO          | PROFIBUS Nutzerorganisation        | PROFIBUS user organization                |
| PPI          | Point-to-Point Interface           | Point-to-point interface                  |
| PRBS         | Pseudo Random Binary Signal        | White noise                               |
| PROFIBUS     | Process Field Bus                  | Serial data bus                           |
| PS           | Power Supply                       | Power supply                              |
| PSA          | Power Stack Adapter                | Power Stack Adapter                       |
| PTC          | Positive Temperature Coefficient   | Positive temperature coefficient          |
| PTP          | Point-To-Point                     | Point-to-Point                            |
| PWM          | Pulse Width Modulation             | Pulse width modulation                    |
| PZD          | Prozessdaten                       | Process data                              |
| <b>R</b>     |                                    |                                           |
| r...         | -                                  | Display parameters (read-only)            |
| RAM          | Random Access Memory               | Read/write memory                         |
| RCCB         | Residual Current Circuit Breaker   | Residual current operated circuit breaker |
| RCD          | Residual Current Device            | Residual current operated circuit breaker |
| RCM          | Residual Current Monitor           | Residual current monitor                  |

| Abbreviation | Source of abbreviation            | Meaning                                                                                                                                                                          |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RFG          | Ramp-Function Generator           | Ramp-function generator                                                                                                                                                          |
| RJ45         | Registered Jack 45                | Term for an 8-pin socket system for data transmission with shielded or non-shielded multi-wire copper cables                                                                     |
| RKA          | Rückkühlanlage                    | Cooling unit                                                                                                                                                                     |
| RO           | Read Only                         | Read only                                                                                                                                                                        |
| RPDO         | Receive Process Data Object       | Receive process data object                                                                                                                                                      |
| RS232        | Recommended Standard 232          | Interface standard for cable-connected serial data transmission between a sender and receiver<br>(also known under EIA232)                                                       |
| RS485        | Recommended Standard 485          | Interface standard for a cable-connected differential, parallel, and/or serial bus system (data transmission between a number of senders and receivers, also known under EIA485) |
| RTC          | Real Time Clock                   | Real time clock                                                                                                                                                                  |
| RZA          | Raumzeigerapproximation           | Space vector approximation                                                                                                                                                       |
| <b>S</b>     |                                   |                                                                                                                                                                                  |
| S1           | -                                 | Uninterrupted duty                                                                                                                                                               |
| S3           | -                                 | Intermittent duty                                                                                                                                                                |
| SBC          | Safe Brake Control                | Safe brake control                                                                                                                                                               |
| SBH          | Sicherer Betriebshalt             | Safe operating stop                                                                                                                                                              |
| SBR          | -                                 | Safe acceleration monitoring                                                                                                                                                     |
| SCA          | Safe Cam                          | Safe cam                                                                                                                                                                         |
| SD Card      | SecureDigital Card                | Secure digital memory card                                                                                                                                                       |
| SE           | Sicherer Software-Endschalter     | Safe software limit switch                                                                                                                                                       |
| SG           | Sicher reduzierte Geschwindigkeit | Safely reduced speed                                                                                                                                                             |
| SGA          | Sicherheitsgerichteter Ausgang    | Safety-related output                                                                                                                                                            |
| SGE          | Sicherheitsgerichteter Eingang    | Safety-related input                                                                                                                                                             |
| SH           | Sicherer Halt                     | Safe standstill                                                                                                                                                                  |
| SI           | Safety Integrated                 | Safety Integrated                                                                                                                                                                |
| SIL          | Safety Integrity Level            | Safety Integrity Level                                                                                                                                                           |
| SLM          | Smart Line Module                 | Smart Line Module                                                                                                                                                                |
| SLP          | Safely-Limited Position           | Safely-limited position                                                                                                                                                          |
| SLS          | Safely Limited Speed              | Safely limited speed                                                                                                                                                             |
| SLVC         | Sensorless Vector Control         | Vector control without encoder                                                                                                                                                   |
| SM           | Sensor Module                     | Sensor Module                                                                                                                                                                    |
| SMC          | Sensor Module Cabinet             | Sensor Module Cabinet                                                                                                                                                            |
| SME          | Sensor Module External            | Sensor Module External                                                                                                                                                           |
| SN           | Sicherer Software-Nocken          | Safe software cam                                                                                                                                                                |
| SOS          | Safe Operating Stop               | Safe operating stop                                                                                                                                                              |

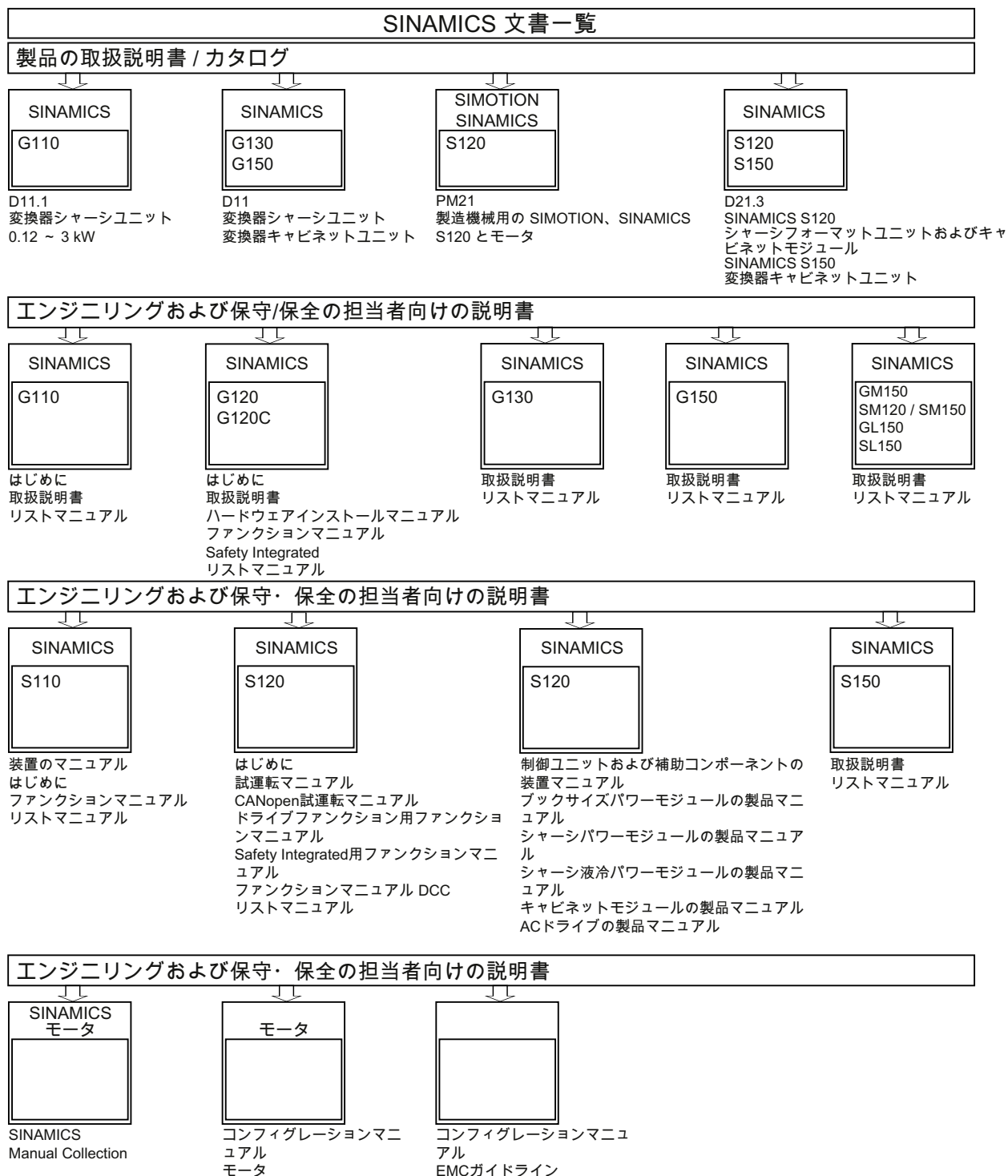
## A.1 略称一覧

| Abbreviation | Source of abbreviation             | Meaning                                                    |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| SP           | Service Pack                       | Service pack                                               |
| SPC          | Setpoint Channel                   | Setpoint channel                                           |
| SPI          | Serial Peripheral Interface        | Serial interface for connecting peripherals                |
| SS1          | Safe Stop 1                        | Safe stop 1<br>(monitored for time and ramping up)         |
| SS2          | Safe Stop 2                        | Safe stop 2                                                |
| SSI          | Synchronous Serial Interface       | Synchronous serial interface                               |
| SSM          | Safe Speed Monitor                 | Safe feedback for speed monitoring ( $n < n_x$ )           |
| SSP          | SINAMICS Support Package           | SINAMICS support package                                   |
| STO          | Safe Torque Off                    | Safe torque off                                            |
| STW          | Steuerwort                         | Control word                                               |
| <b>T</b>     |                                    |                                                            |
| TB           | Terminal Board                     | Terminal Board                                             |
| TIA          | Totally Integrated Automation      | Totally Integrated Automation                              |
| TM           | Terminal Module                    | Terminal module                                            |
| TN           | Terre Neutre                       | Grounded three-phase supply network                        |
| Tn           | -                                  | Integral time                                              |
| TPDO         | Transmit Process Data Object       | Transmit process data object                               |
| TT           | Terre Terre                        | Grounded three-phase supply network                        |
| TTL          | Transistor-Transistor Logic        | Transistor-transistor logic                                |
| Tv           | -                                  | Rate time                                                  |
| <b>U</b>     |                                    |                                                            |
| u.d.         | under development                  | Under development: This feature is not currently available |
| UL           | Underwriters Laboratories Inc.     | Underwriters Laboratories Inc.                             |
| UPS          | Uninterruptible Power Supply       | Uninterruptible power supply                               |
| UTC          | Universal Time Coordinated         | Universal time coordinated                                 |
| <b>V</b>     |                                    |                                                            |
| VC           | Vector Control                     | Vector control                                             |
| Vdc          | -                                  | DC link voltage                                            |
| VdcN         | -                                  | Partial DC link voltage negative                           |
| VdcP         | -                                  | Partial DC link voltage positive                           |
| VDE          | Verband Deutscher Elektrotechniker | Association of German electrical engineers                 |
| VDI          | Verein Deutscher Ingenieure        | Association of German Engineers                            |
| VPM          | Voltage Protection Module          | Voltage Protection Module                                  |
| Vpp          | Volt peak-to-peak                  | Volt peak-to-peak                                          |
| VSM          | Voltage Sensing Module             | Voltage Sensing Module                                     |

| Abbreviation | Source of abbreviation     | Meaning                                                      |
|--------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>X</b>     |                            |                                                              |
| XML          | Extensible Markup Language | Standard language for Web publishing and document management |
| <b>Z</b>     |                            |                                                              |
| ZM           | Zero Mark                  | Zero mark                                                    |
| ZSW          | Zustandswort               | Status word                                                  |









# 索引

## A

AC リアクトル, 53

AC リアクトルのバージョン, 39

## D

DC リンクキャパシタのリフォーミング, 460

DRIVE-CLiQ カプラー, 359

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 353

DRIVE-CLiQ 信号ケーブル, 407

dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ、シャーシユニット, 209

## E

EMC 指令, 381

EMC 指令適合フィルタのバージョン, 39

ESD 情報, 7

## L

### LED

コントロールユニット CU310-2 DP, 282

コントロールユニット CU310-2 PN, 253

センサモジュールキャビネット SMC10, 317

センサモジュールキャビネット SMC20, 327

### LED を介した診断

コントロールユニット CU310-2 DP, 282

コントロールユニット CU310-2 PN, 253

### LED を使用した診断

センサモジュールキャビネット SMC10, 317

センサモジュールキャビネット SMC20, 327

## P

PROFIBUS アドレスの設定

CU310-2 DP, 263

## T

Totally Integrated Automation, 24

## い

### インターフェース

電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 220

### インターフェースの概要

DRIVE-CLiQ カプラー, 359

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 354

センサモジュールキャビネット SMC10, 313

センサモジュールキャビネット SMC20, 323

ベーシック操作パネル BOP20, 307

### インターフェースの説明

コントロールユニット CU310-2 DP, 260

コントロールユニット CU310-2 PN, 233

コントロールユニットアダプタ CUA31, 290

コントロールユニットアダプタ CUA32, 296

ブロックサイズのパワーモジュール, 80

安全ブレーキアダプタ AC 230V, 342

安全ブレーキアダプタ DC 24V, 348

## お

オートトランス, 71

オプションモジュール、ブレーキ制御, 332

## き

キャビテーション, 427

## く

クーラント, 428

クーラントの混合, 424

クーラント温度, 423

クーラント接続, 129

## け

ケーブルの布線, 382

## こ

コントロールユニット CU310-2 DP, 259

コントロールユニット CU310-2 PN, 231

コントロールユニットアダプタ CUA31, 288

コントロールユニットアダプタ CUA32, 295

コンポーネント

AC リアクトル, 53

DRIVE-CLiQ カプラー, 359

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 353

dv/dt フィルタと電圧ピークリミッタ、シャーシユニット, 209

コントロールユニット CU310-2 DP, 259

コントロールユニット CU310-2 PN, 231

コントロールユニットアダプタ CUA31, 288

コントロールユニットアダプタ CUA32, 295

サインフィルタ、シャーシ, 205

シールド接続キット, 362

パワーモジュール PM340 ブロックサイズ, 75

パワーモジュールシャーシ, 139

ブレーキモジュール, 169

ブロックサイズの制動抵抗器, 161

ベーシック操作パネル BOP20, 307

モータリアクトル, 202

モータリアクトル、ブロックサイズ, 187

安全ブレーキアダプタ AC 230V, 340

安全ブレーキアダプタ DC 24V, 347

安全ブレーキリレー, 332

制動抵抗器、シャーシ, 181

コンポーネントの交換, 434

コンポーネントの配置, 393

## さ

サービスとメンテナンス, 434

サインフィルタ、シャーシ, 205

## し

シールド, 362

シールド接続キット, 362

システムデータ, 29

## す

スペアパーツ, 464

## て

ディレーティング

シャーシのパワーモジュールのパルス周波数に対して, 158

ブロックサイズのパワーモジュール, 113

ブロックサイズの液冷式パワーモジュールの場合, 136

設置場所の高度および周囲温度に依存、シャーシのパワーモジュールの場合, 157

## ね

ネジ端子, 414

## は

パワードライブシステムの残留リスク, 10  
 パワーモジュール PM340 ブロックサイズ, 75  
 パワーモジュールシャーシ, 139

## ふ

ファンの交換  
     CU310-2, 435  
     PM340, 437  
 プラットフォームコンセプト, 24  
 ブレーキモジュール, 169  
 ブロックサイズの制動抵抗器, 161  
 ブロックサイズ液冷式パワーモジュール, 116

## へ

ベーシック操作パネル BOP20, 307

## め

メンテナンス, 433

## も

モータリアクトル, 202  
 モータリアクトル、ブロックサイズ, 187  
 モータ側配電機器  
     電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 218

## ら

ラインコンタクタ, 44

## 漢字

安全に関する情報

AC リアクトル, 53

DRIVE-CLiQ カプラー, 359

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 353

EMC 指令適合フィルタ, 46

シャーシのパワーモジュール, 139

センサモジュールキャビネット SMC10, 312

センサモジュールキャビネット SMC20, 322

ブロックサイズの液冷式パワーモジュール, 119

モータリアクトル, 187, 202

制御盤の構造, 380

電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 219

安全ブレーキアダプタ AC 230V, 340

高速消磁, 340

安全ブレーキアダプタ DC 24V, 347

安全ブレーキリレー, 332

過電流, 386

過電流保護, 41

外形寸法図

DRIVE-CLiQ カプラー, 360

DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット, 355

コントロールユニット CU310-2 DP, 286

コントロールユニット CU310-2 PN, 257

コントロールユニットアダプタ CUA31, 293

コントロールユニットアダプタ CUA32, 303

サインフィルタ、シャーシ, 207

シールド接続キット、フレームサイズ FSA ～

FSC, 363

シールド接続キット付きパワーモジュール、フレームサイズ FSA ～ FSF, 365

シャーシのパワーモジュール, 148

シャーシ用 AC リアクトル, 57

シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ, 48

センサモジュールキャビネット SMC10, 318

センサモジュールキャビネット SMC20, 329

パワーモジュール PM340 ブロックサイズ, 90

- ブロックサイズ用 AC リアクトル, 54
- ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ, 47
- モータリアクトル、シャーシ, 203
- モータリアクトル、ブロックサイズ, 188
- 安全ブレーキアダプタ AC 230V, 345
- 安全ブレーキアダプタ DC 24V, 351
- 液冷式パワーモジュール PM340, 124
- 制動抵抗器, 164
- 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 223
- 規格, 34
- 技術仕様
  - AC リアクトル, 67
  - CU310-2 DP, 287
  - CU310-2 PN, 258
  - CUA31, 294
  - CUA32, 303
  - DRIVE-CLiQ カプラー, 361
  - DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 358
  - サインフィルタ、シャーシ, 208
  - シャーシのパワーモジュール, 152
  - シャーシ用 EMC 指令適合フィルタ, 51
  - センサモジュールキャビネット SMC10, 320
  - センサモジュールキャビネット SMC20, 331
  - ブレーキモジュール, 180
  - ブロックサイズのパワーモジュール, 101
  - ブロックサイズの液冷式パワーモジュール, 130
  - ブロックサイズの制動抵抗器, 167
  - ブロックサイズ用 AC リアクトル, 64
  - ブロックサイズ用 EMC 指令適合フィルタ, 51
  - モータリアクトル, 204
  - モータリアクトル、シャーシ, 204
  - モータリアクトル、ブロックサイズ, 198
  - 安全ブレーキアダプタ AC 230V, 346
  - 安全ブレーキアダプタ DC 24V, 352
  - 制動抵抗器, 185
  - 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 225
- 結露防止対策, 431
- 残留リスク, 10
- 取り付け
  - DRIVE-CLiQ カプラー, 361
  - DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット, 357
  - FSB/FSC 用のフェライトコア, 372
  - シールド接続キット、サイズ FSA, 371
  - シールド接続キット、サイズ FSB/FSC, 372
  - シールド接続キット、サイズ FSD/FSE, 373
  - シールド接続キット、サイズ FSD/FSE 液冷式, 375
  - シールド接続キット、サイズ FSF, 374
  - シールド接続キット、サイズ FSF 液冷式, 376
  - ベーシック操作パネル BOP20, 310
  - ベースコンポーネント, 394
  - 安全ブレーキアダプタ AC 230V, 346
  - 安全ブレーキアダプタ DC 24V, 352
- 取り付け、コントロールユニット - パワーモジュール, 304
- 取り付け、コントロールユニットアダプタ - パワーモジュール, 304
- 修理, 433
- 消費電流 (代表値), 388
- 据付け
  - センサモジュールキャビネット, 319, 330
- 制御盤の構造, 379
- 制動抵抗器、シャーシ, 181
- 接続
  - 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 221
- 絶縁試験, 416
- 絶縁変圧器, 72
- 短絡電流定格, 29
- 電圧ピークリミッタ付き dv/dt フィルタコンパクト, 218

インターフェース, 220  
外形寸法図, 223  
接続, 221  
電源ユニット, 389  
電源周波数, 29  
電源電圧, 29  
電力損失, 401  
AC リアクトルとEMC 指令適合フィルタ, 402  
コントロールユニット, 401  
コントロールユニットアダプタ, 401  
センサモジュール, 401  
パワーモジュール, 404  
等電位ボンディング, 391, 432  
特性  
デューティサイクル、パワーモジュール、シャーシ, 155  
ブロックサイズの制動抵抗器のデューティサイクル, 168  
ブロックサイズのパワーモジュールのデューティサイクル, 112  
ブロックサイズの液冷式パワーモジュールのデューティサイクル, 134  
腐食防止剤, 429  
放熱, 396  
冷却, 399  
冷却クリアランス, 79, 119, 397  
冷却回路, 419, 429  
コンフィグレーション, 422  
圧力, 422  
圧力低下, 423  
一般要求事項, 420  
材質および接続, 426  
殺菌剤の添加, 430  
寸法, 425  
凍結防止剤, 429  
露点, 431  
漏洩電流検知式遮断器 (RCD), 43

Siemens AG  
Industry Sector  
Drive Technologies  
Motion Control Systems  
Postfach 3180  
91050 ERLANGEN  
GERMANY

**[www.siemens.com/motioncontrol](http://www.siemens.com/motioncontrol)**

本書の内容は予告なしに変更されることがあります。  
© Siemens AG 2012